

ENERGIA SERRAMENTI IN PVC







i serramenti ⁱⁿ **PVC**

i serramenti in PVC



Energia e ambiente

Quest'opera è protetta dalla legge sul diritto d'autore. Tutti i diritti, in particolare quelli relativi alla traduzione, alla ristampa, all'uso di figure e tabelle, alla citazione orale, alla trasmissione radiofonica o televisiva, alla riproduzione su microfilm o in database, alla diversa riproduzione in qualsiasi altra forma (stampa o elettronica) rimangono riservati anche nel caso di utilizzo parziale. Una riproduzione di quest'opera, oppure di parte di questa, è anche nel caso specifico solo ammessa nei limiti stabiliti dalla legge sul diritto d'autore, ed è soggetta all'autorizzazione scritta dell'Editore. La violazione delle norme comporta le sanzioni previste dalla legge.

L'utilizzo di denominazioni generiche, nomi commerciali, marchi registrati, ecc, in

L'utilizzo di denominazioni generiche, nomi commerciali, marchi registrati, ecc, in quest'opera, anche in assenza di particolare indicazione, non consente di considerare tali denominazioni o marchi liberamente utilizzabili da chiunque ai sensi della legge sul marchio.

Fotografie e grafici per gentile concessione di alcune aziende associate.

Editing editoriale a cura di Ing. Marco Piana Progetto grafico e stampa Jona srl, Paderno Dugnano (MI)

Finito di stampare nel mese di luglio 2015

Indice

Capitolo 1: Serramenti in PVC	1
Capitolo 2: Il serramento in PVC per migliorare l'efficienza energetica degli edifici. Prestazioni e criteri di scelta secondo norme e leggi in vigore	43
Capitolo 3: Il serramento in classe A+	79
Capitolo 4: Edifici a energia quasi zero	111
Capitolo 5: Il progetto e la materia: sostenibilità e sicurezza. L'evoluzione del quadro normativo	129
Capitolo 6: La classificazione energetica degli edifici	157
Capitolo 7: Dalla direttiva al regolamento sui prodotti da costruzione	185
Capitolo 8: Produrre e costruire sostenibile	195
Capitolo 9: La verifica delle promesse	213

PVC Forum Italia

Il Centro di Informazione sul PVC

PVC Forum Italia - Centro di Informazione sul PVC
è l'associazione che, in Italia, riunisce le principali aziende
di produzione, compoundazione e trasformazione del PVC,
i produttori di additivi e di macchine trasformatrici.
Il Centro, costituito il 1° Aprile del 1996,
ha l'obiettivo di promuovere la conoscenza del PVC
e dei suoi vantaggi applicativi e ambientali
tenendo conto anche dell'importanza socio –
economica dell'industria del PVC.



PVC Forum Italia - Centro di Informazione sul PVC

Tel. +39-02-33604020 - Fax +39-02-33604284 E-mail info@pvcforum.it http://www.pvcforum.it



GRUPPO SIPVC

Il Gruppo Serramenti e Avvolgibili è il primo storico gruppo di lavoro - denominato SiPVC - costituito all'interno di PVC FORUM ITALIA - Centro di Informazione sul PVC, associazione senza fini di lucro che riunisce in Italia le principali aziende di produzione e trasformazione del PVC.

Obiettivi del Gruppo

- 1. Accrescere costantemente la cultura della sostenibilità e della qualità nella produzione di serramenti e avvolgibili in PVC, con particolare riferimento ai temi del risparmio e della certificazione energetica.
- 2. Promuovere comportamenti e best practices nella produzione di serramenti in PVC per rendere il prodotto sempre più sostenibile in termini di sicurezza per il consumatore finale e di eco-compatibilità.
- 3. Promuovere correttamente i serramenti in PVC di qualità, ponendosi come punto di riferimento qualificato per gli operatori del settore, i media, la comunità tecnico-scientifica e le istituzioni.

Organizzare e promuovere formazione e informazione rivolte a un'audience attenta e professionale legatasia al mondo produttivo che progettuale, e fornire materiale di documentazione tecnico-scientifica.

Il Gruppo Serramenti e Avvolgibili dispone di tre marchi creati per assicurare l'utente finale, il progettista e il costruttore che i componenti sono di elevata qualità e rispettano l'ambiente.

Ogni marchio è stato depositato con relativo regolamento di cui si riportano gli obiettivi e le finalità.









Serramenti in PVC: marchio a garanzia di qualità e sostenibilità

Il marchio serramenti in PVC è nato per promuoverne la qualità nel rispetto dell norme in vigore e la compatibilità ambientale, al fine di tutelare il consumatore finale.

L'uso del marchio è consentito solo per serramenti prodotti da aziende aderenti al Gruppo Serramenti e Avvolgibili di PVC Forum Italia e che soddisfano i seguenti criteri:

- 1. FORMULAZIONI: sviluppo di formulazioni esenti da piombo e, ove possibile, utilizzo di compounds dotati el marchio "G Compound" e conformi a quanto previsto dal Regolamento europeo Reach;
- 2. QUALITÀ: viene garantita l'idoneità dei serramenti che rispettano le performances techniche previste dalle norme UNI EN 12608 e UNI EN 14351-1 con certificazione di ente terzo e sistema di controllo produzione secondo quanto previsto da norma ISO 9000 o equivalente;
- 3. AMBIENTE: l'azienda che produce serramenti si impegna al riutilizzo di tutti i propri scarti di produzione e a indirizzare a riciclo tutti i serramenti recuperati a fine vita.

La gestione del marchio è affidata al Gruppo Serramenti e Avvolgibili - PVC Forum Italia, che è preposto a selezionare le richieste di adesione delle singole aziende e a vigilare successivamente sul rispetto di quanto previsto dal Regolamento ufficiale del marchio.

Le ditte che aderiscono e presentano i loro prodotti contrassegnati dal suddetto marchio si impegnano a dimostrare la qualità e la veridicità dei materiali utilizzati e la trasparenza per la realizzazione del prodotto.



Avvolgibili in PVC: marchio a garanzia di qualità e sostenibilità

Il "Gruppo Avvolgibili" di PVC Forum Italia ha di recente registrato a livello europeo un nuovo marchio a garanzia della qualità e della sostenibilità degli avvolgibili finalizzato a tutelare sia il trasformatore che il ensumatore finale.

Garantisce la qualità e la sostenibilità del prodotto su cui viene apposto, il rispetto delle norme in vigore e l'utilizzo di modalità operative compatibili all'ambiente e alla salute.

La gestione e l'utilizzo del marchio è prerogativa dei componenti del Gruppo Avvolgibili al quale possono aderire i soli produttori iscritti a PVC Forum Italia. Per ottenerlo è necessario inoltre soddisfare alcuni criteri sostenibili definiti in uno specifico Regolamento approvato dal Gruppo, relativi in particolare:

- 1. allo sviluppo di formulazioni esenti da piombo;
- all'utilizzo, ove possibile, di compound dotato di marchio "G Compound" e quindi prodotto dal "Gruppo Compounds" del Centro che, oltre naturalmente a seguire i criteri previsti dal regolamento Reach, opera secondo i principi del Responsabile Care[®], Programma Volontario dell'Industria della Chimica mondiale a tutela dell'Ambiente e della Salute e Sicurezza dei dipendenti;
- alla qualità dell'avvolgibile che deve rispettare le performances tecniche previste dalle norme UNI EN 13659 e UNI EN 13245-1 con certificazione di ente terzo e sistema di controllo di produzione secondo quanto previsto dalla norma ISO 9000 o equivalente;
- 4. alla compatibilità ambientale: l'azienda produttrice si impegna al riutilizzo di tutti gli scarti di produzione e all'invio a riciclo degli avvolgibili giunti a fine vita.

Assoluta trasparenza da parte delle aziende concessionarie del marchio che, oltre al completo rispetto del regolamento e delle sue eventuali modifiche, si impegnano a presentare al pubblico i prodotti recanti il marchio distinti dagli altri e ad utilizzare il marchio nelle forme promozionali riguardanti i soli prodotti oggetto dell'autorizzazione concessa dal Gruppo Avvolgibili (documenti, cataloghi, listini prezzi, ecc.).



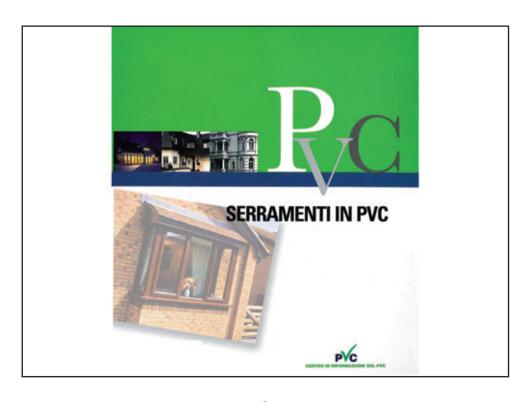
Scuola di posa in opera di manufatti in PVC

La corretta applicazione ed installazione delle singole componenti in edilizia è fondamentale per assicurare una più lunga durata delle stesse, minimizzare gli sprechi e gli interventi di manutenzione, e garantire il giusto comfort abitativo.

Ancor più importante, una corretta installazione, per le ragioni sopra citate, costituisce una componente non secondaria della "sostenibilità" del prodotto.

Con l'intento di qualificare anche l' "ultimo anello" della catena produttiva, PVC Forum Italia, Centro di Informazione sul PVC ha costituito la nuova Scuola di Posa in Opera di manufatti in PVC, dedicata all'installazione di serramenti interni ed esterni, sistemi oscuranti esterni, tubi, pavimenti e altri componenti.

Serramenti in PVC



INDICE

- 1. Che cos'è il PVC -Come si trasforma
- 2. L'assemblaggio del PVC
- 3. Isolamento termico
- 4. Punto di rugiada
- Isolamento acustico
- 6. I marchi di prodotto
- Scheda identificativa
- Quadro normativo
- Marcatura CE
- 10. Ambiente Riciclo

1. CHE COS'E' IL PVC COME SI TRASFORMA



L'ETA DELLE MATERIE PLASTICHE

osì come si parla di età della pietra e di età del ferro, potremmo definire la nostra epoca età delle Materie Plastiche, le quali, costituite da molecole sintetiche giganti, hanno un ruolo determinante nell'industria moderna e nella vita quotidiana. Di uso universale, vengono utilizzate per le più svariate applicazioni, dalla chirurgia agli ordigni spaziali. La loro presenza è diventata così familiare da non essere più notata, e ogni qualvolta incontriamo confort e modernità, troviamo le Materie Plastiche.

Una materia dai molteplici usi

Tra le Materie Plastiche che ci circondano, il PVC occupa una posizione di prestigio: è una delle più antiche e delle più diffuse. Leggero, ininfiammabile, solido, resistente, impermeabile, inalterabile, di facile manutenzione, e con un eccellente rapporto qualità/prezzo, il PVC possiede qualità fisiche e meccaniche che lo rendono perfettamente adatto a molteplici usi.

Dalla bottiglia dell'acqua minerale al cruscotto dell'automobile, agli oggetti più familiari, il Policiloruro di Vinile (dall'inglese PolyVinyl Chloride o PVC) è parte integrante della vita quotidiana.

Un amico poco conosciuto

Fin dalla culla, il PVC ci accompagna nel corso della nostra esistenza.

Questo opuscolo descrive la vita del PVC, dalla «nascita» al riciclaggio o incenerimento, senza dimenticare il rispetto per l'ambiente.

Spesso sono le cose a noi più vicine che si conoscono





SALE E PETROLIO



er risalire veramente alle origini del PVC, è necessario scendere nel fondo dei mari. Nel corso dei secoli, depositi di sostanze organiche accumulate sul fondo degli oceani hanno formato falde petrolifere; sempre negli oceani si trova il sale; all' epoca del loro ritiro si sono formati giacimenti salini.

Sono queste risorse naturali, il sale ed il petrolio, che stanno alla base della produzione del PVC.

L'elettrolisi del sale, vale a dire la scomposizione chimica dell'acqua salata tramite il passaggio di corrente elettrica, consente la produzione di doro (e nello stesso tempo di soda caustica e idrogeno).

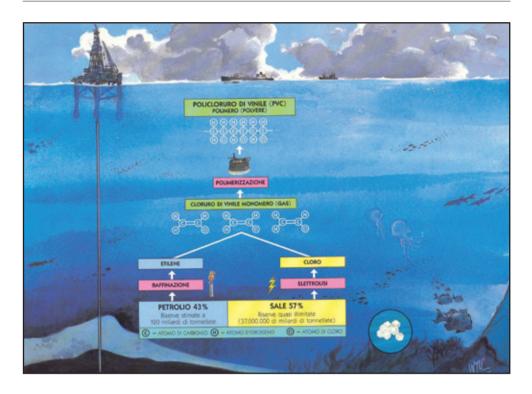
Quanto al petrolio, tramite raffinazione, diventa nafta che, sottoposta ad un processo di cracking, fornisce etilene (molecola composta da carbonio e idrogeno). Il cloro e l'etilene sono due gas che legati chimicamente ne formano uno nuovo: il cloruro di vinile monomero.

Attraverso un altro processo chimico, la polimerizzazione, le molecole si legano tra di loro e formano una catena, un'unica molecola gigante composta da migliaia di singole molecole: il polimero.

Nasce così, sotto forma di polvere bianca, il Policioruro di Vinile o PVC.

Il cloruro di vinile monomero può essere pericoloso per la salute ma solo in caso di esposizione quotidiana prolungata ed a forti dosi. Sono ormali passati venti anni da quando sono stati addetta provvedimenti necessari per assicurare la protezione del personale addetto alla produzione e trasformazione del PVC e degli utenti del prodotti finiti. La polimerizzazione modifica la natura del gas monomero e quindi il PVC è un prodotto innocuo.





Natura termoplastica del PVC: se riscaldato, rammollisce fino a formare un fluido viscoso che attraverso diversi sistemi di lavorazione può ricevere forme anche molto complesse, che vengono consolidate per raffreddamento.

Tuttavia il PVC come proviene dagli impianti di polimerizzazione non è idoneo ai differenti impieghi a cui può essere destinato; le sue proprietà devono essere anche notevolmente modificate incorporando appropriati additivi, che ne adeguano le caratteristiche alle più diverse esigenze finali.

Con l'incorporazione di plastificanti si variano le caratteristiche fisiche ottenendo prodotti con livelli di flessibilità anche molto elevata e comportamento molto prossimo a una gomma,

La miscelazione di pigmenti permette la colorazione in massa che evita successivi trattamenti superficiali; gli si può impartire una elevata stabilità a condizioni termo-ossidative di lavorazione e ambientali anche molto severe

Con l'aggiunta di opportuni agenti rinforzanti anche di natura polimerica si può aumentare notevolmente la resistenza all'urto anche a basse temperature

Il profilo viene prodotto da aziende trasformazione per estrusione a caldo con apposite macchine mono o bivite







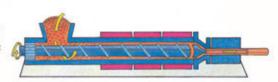


TECNICHE DI TRASFORMAZIONE

ESTRUSIONE

- Tubi per distribuzione e scarico acqua
- Tubi per uso medicale
 Profilati per telai di
- · Lastre ondulate
- · Tubi per l'imgazione
- Isolamento di conduttori elettrici
- Grondaie

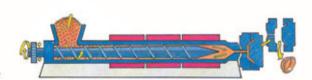
finestre



La materia viene introdotta in un cilindro riscaldato, al centro del quale ruota una vite senza fine, che la rende omogenea e la immette in una filiera per darle forma definitiva.
Viene poi raffreddata mediante circolazione d'acqua.

INIEZIONE

- · Suole per calzature
- · Raccordi per tubi
- · Casse per computer



Questa tecnica è analoga a quella dell'estrusione, ma la materia rammollita accumulata davanti alla vite viene spinta in una forma chiusa che si aprirà in seguito per espellere il manufatto.

SPALMATURA

- Rivestimenti murali
- · Rivestimenti per pavimenti
- · Valigeria e pelletteria



Si stende la pasta molto fluida di PVC su un supporto (tessuto, carta, tappeto,...) e si fa passare in un forno. Raffreddandosi, il prodotto si solidifica mantenendo tuttavia la flessibilità desiderata.

ESTRUSIONE-SOFFIAGGIO

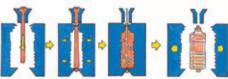
Flaconi e bottiglie, opachi o trasparenti

Si estrude un tubo di materiale caldo; uno stampo cavo si richiude su una sezione di questo e lo taglia. Quindi si insuffia aria sotto pressione nel tubo ancora caldo, facendolo aderire alle pareti

tubo ancora caldo, facendolo aderire alle pareti dello stampo che dopo essersi raffreddato, libera il prodotto finito: un corpo cavo.

CALANDRATURA

- · Foglie di impermeabilizzazione
- · Foglie adesive
- Foglie rigide per confezioni alimentari, farmaceutiche ed industriali
- · Accessori per automobili





APPLICAZIONI DEL PVC IN EDILIZIA

- Rivestimenti pareti
- Rivestimenti sedute/divani
- Film per laminati
- Cavi elettrici
- Tubi per fluidi in pressi one
- Tubi per scarichi
- Tubi per aria di ventilazione

- Pavimenti
- Profili rigidi di finitura
- Porte interne
- Serramenti
- Porte interne
- Avvolgibili
- Persiane

2. L'ASSEMBLAGGIO DEL SERRAMENTO

FASI:

- Deposito dei profilati
- Taglio
- Fresature e forature
- Guarnizioni
- Guarnizioni di battuta
- Guarnizioni di vetro
- Saldatura
- Asportazione dei cordoli di saldatura
- Incollaggio dei profilati in PVC
- Fermavetri
- Ferramenta
- Scarico dell'acqua di filtrazione
- Fori di ventilazione e di compensazione della tensione di vapore
- Vetratura
- Stoccaggio e movimentazione dei serramenti finiti
- Pulizia del serramento
- Indicazioni per profilati colorati

DEPOSITO DEI PROFILATI

I profilati devono essere depositati in ambiente coperto, protetti dai raggi solari e dall'umidità.

Per evitare la formazione di acqua di condensa, la pellicola di imballaggio dei fasci deve essere aperta sulle testate.

L'altezza massima di ogni catasta non deve superare gli 80 cm.

TAGLIO

Deve essere eseguito con una troncatrice adibita esclusivamente alla lavorazione del PVC, dotata di lama adatta, del diametro di 400-500 mm.

La velocità periferica di taglio sarà di circa 45-50 m/s

Per il taglio, come per la saldatura, la superficie d'appoggio dei profilati sarà quella maggiore. Rispetto alla misura finita, quella di taglio sarà maggiorata di circa 5-6 mm. in modo da comprendere, per ogni superficie di saldatura, il calo di circa 2.5 – 3.0 mm.

I rinforzi metallici vengono invece tagliati con apposite troncatrici, adotta a tale scopo.

I rinforzi, infilati nell'apposita camera dei profilati in plastica, dovranno essere fissati a quest'ultimi con una vite autofilettante, avvitata a metà circa della loro lunghezza.







FRESATURE E FORATURE

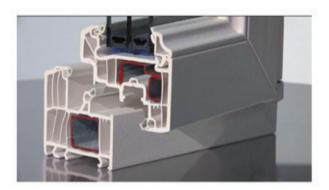
Le fresature verranno eseguite con fresatrici ad alto numero di giri, usando normali frese con angolo di spoglia di 3° - 5°.

Le forature saranno eseguite con normali trapani, usati anche nel caso di altri materiali.

RINFOR7I

I criteri di base per la determinazione della posizione e dei tipi di rinforzo sono quelli elaborati dalla scienza delle costruzioni in funzione dei carichi assunti. I rinforzi devono essere resistenti alla corrosione (alluminio, acciaio zincato), tagliati a 90°C ed infilati nelle apposite camere dei profili, mantenendone le estremità a circa 1cm. Della zona di saldatura del profilo.

I rinforzi dovranno essere sempre fissati in profilo in PVC a mezzo rivetti o viti distanziate di 300-400 mm-



GUARNIZIONI

Le quarnizioni sono degli elementi elastici che hanno il compito di garantire la perfetta tenuta all'aria ed all'acqua della finestra.

L'inserimento di questo cordone morbido ed elastico tra elementi rigidi, come il profilato di PVC o il vetro, consento di compensare le tolleranze costruttive del sistema lungo le linee di battuta garantendo le tenute e smorzando rumori e vibrazioni.

I materiali utilizzati per la realizzazione delle guarnizioni sono:

- il PVC elasticizzato
- gli elastomeri semplici come le gomme

 termosaldabili
- -gli elastomeri vulcanizzati come EPM ed EPDM

GUARNIZIONI DI BATTUTA

Le guarnizioni di battute esterne (con forma a palloncino) vengono inserite nell'apposita cava sulla ribalta del telaio e sulla ribalta esterna dell'anta partendo dalla mezzaria superiore del telaio; in pezzo unico senza tensionamenti. Negli angoli non necessita di taglio.

La guarnizione superiore viene assicurata con una goccia di colla cianoacrilica. Guarnizioni di forma diversa, come quella centrale (giunto aperto) vengono tagliate accuratamente a 45º negli angoli.

GUARNIZIONI DI VETRO

La guarnizione dovrà essere scelta in funzione dello spessore del vetro. Le guarnizioni per il vetro vengono impiegate sia sulla battuta esterna del vetro che sul fernavetro, quando questo non è dotato di proprie labbra elastiche.

SALDATURA

Per le operazioni di saldatura i profilati devono avere la stessa temperatura del posto di lavoro. Si usano speciali saldatrici a una o più teste e del tipo semiautomatico o automatico. L'operazione di saldatura è caratterizzata dai sequenti parametri di macchina:

- Temperatura delle piastre: 240-250 °C
- Pressione in fase di fusione: 3,5 5 kg/cm²
- Avanzamento in fase di fusione: 1.8 2.3 mm
- *Tempo di fusione: 15 -20 sec.
- Tempo di condizionamento: 10 15 sec.
- •Pressione in fase di saldatura: 3.5 5 kg/cm²
- Avanzamento in fase di saldatura: 0,8 0,4 mm
- Tempo di avanzamento in fase di saldatura : pochi secondi
- Tempo di raffreddamento: 35 45 sec.







ASPORTAZIONE DEI CORDOLI DI SALDATURA

La completa asportazione dei cordoli di saldatura può essere effettuata con moderne macchine automatiche, attraverso processi di unghiatura e fresatura

INCOLLAGGIO DEI PROFILATI IN PVC

Le superfici da incollare devono presentarsi asciutte e pulite.

Colle e prodotti pulenti contengono solventi volatili. Ambienti di lavoro chiusi dovranno quindi essere ben

FERMAVETRI

I fermavetri vengono tagliati a 45° o 90°, a seconda delle esigenze e vengono inseriti a scatto nelle apposite sedi dei profilati principali. E' da osservare che i fermavetri devono essere inseriti senza tensioni longitudinali, essi devono quindi essere circa 0,5 mm più corti della lunghezza teorica. L'incastro in sede del fermavetro si esegue appoggiando il dentello esterno del fermavetro sotto al relativo aggancio del profilo e le labbra della guarnizione sul vetro; si inserisce poi l'altro dentello e battendo con un mazzuolo sul fermavetro in prossimità del vetro, partendo da un angolo, si scorre fino all'angolo opposto. Per toglierlo basta inserire una spatola fra fermavetro e telaio nella parte centrale, cercando di sollevarlo fino alla fuoriuscita del dentello interno.

FERRAMENTA

Considerata la molteplicità della ferramenta, la relativa problematica è da approfondire con i produttori di accessori.

Eventuali pre-forature, per l'avviamento degli accessori, devono essere di circa 0,4 – 0,5 mm (metallo) e di circa 0,8 mm (PVC) più piccole del diametro nominale della vite usata. Ove vengano usate viti autoforanti, queste dovranno disporre di apposita punta che non comprometta la filettatura del foro.

Nella scelta della ferramenta è necessario assicurarsi che essa sia ben protetta contro la corrosione e che possa sostenere gli sforzi dovuti ai carichi statici (peso proprio + vetro) e dinamici (vento). Per il montaggio si tengano come riferimenti gli schemi forniti dal costruttore dell'accessorio.

SCARICO DELL'ACQUA DI FILTRAZIONE

Nei traversi inferiori dei telai sono da prevedere asole da 25 x 5 mm per lo scarico dell'acqua. Le asole possono essere sostituite da fori del dimetro di 8 mm. Asole o fori non devono distare più di 60 cm fra di loro e devono essere sfalsati.

FORI DI VENTILAZIONE E DI COMPENSAZIONE DELLA TENSIONE DIVAPORE

Per la ventilazione e per la compensazione della tensione di vapore devono essere eseguiti fori (diametri 8 mm) o asole (25 x 5 mm) nei profilati. Le aperture devono essere almeno due.





VETRATURA

Generalmente l'operazione di vetratura deve essere effettuata con la finestra verticale in posizione di lavoro. E' consigliabile usare un banco attrezzato al fine di poter bloccare la finestra dalla parte dei montanti laterali verticali per garantire la perfetta riquadratura. Il vetro deve essere tagliato a misura e con precisione secondo le indicazioni previste dalla distinta di taglio e deve essere controllato anche lo spessore. E' necessario inserire i tasselli di supporto, collocare il vetro in sede, controllare il movimento delle ante mobili e quindi sistemare i tasselli distanziatori. La disposizione dei tasselli di supporto e distanziatori viaria a seconda della tipologia delle finestre. Ogni tassello deve essere collocato nella sua posizione con l'aiuto di collante siliconico. Terminata l'operazione di bloccaggio del vetro occorre inserire i fermavetri con le rispettive guarnizioni di tenuta.



STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE DEI SERRAMENTI FINITI

Si consiglia di stoccare in fabbrica i serramenti finiti su bancali a forma di "U". Tali bancali possono essere costruiti in acciaio, parzialmente smontabili e generalmente da recuperare, oppure anche in legno a perdere, consigliabili per trasporti a lunga durata. In condizioni di stoccaggio e durante il trasporto e la movimentazione, la finestra deve essere mantenuta in posizione verticale. La movimentazione deve avvenire con l'anta mobile già vetrata e bloccata e con tutta la ferramenta già posizionata in modo da costruire una struttura monolitica.

PULIZIA DEL SERRAMENTO

Serramenti in PVC: normali soluzioni acquose di detergenti che non contengono sostanze abrasive (detergenti liquidi o in polvere). Sono idonei anche i detergenti per vetri. Sono da evitare invece le soluzioni contenenti solventi organici di tipo chetonico (acetone), aromatico (benolo) e clorurati (trielina) e detergenti a base di cloro o suoi composti acidi.

Per mantenere l'elasticità e l'aspetto superficiale delle guarnizioni, nonostante l'esposizione ai raggi del sole e a calore, è consigliabile lubrificarle periodicamente con olio di silicone. Lubrificare inoltre in modo leggere la ferramenta di chiusura con vaselina o olio di silicone (evitare oli a base acida).

INDICAZIONI PER PROFILATI COLORATI

Come regola generale si consiglia di impiegare finestre colorate in climi temperati, in zone particolarmente calde e soggette a forte irraggiamento si dovrà valutare caso per caso.

Per lo stoccaggio e la movimentazione dei profilati seguire le indicazioni per i profili bianchi.

Si ricorda che i danni superficiali (rigature, scalfitture, ecc) risultano più evidenti sul colore che sul bianco e di conseguenza è necessario per i profilati in tinta una maggior cura e precisione durante il ciclo di lavorazione.

Per il pellicolati, i graffi, a meno che non si sia raggiunto lo strato di base, possono essere ritoccati con una piccola spazzola di acciaio.

Per motivi tecnici inoltre si ricorda che possono verificarsi delle lievi tolleranze di variazione della colorazione tra una partita di produzione ed un'altra.

Taglio profilati colorati: seguire indicazioni per il bianco, prestando maggiore attenzione agli aspetti dimensionati.

Si prevedono rinforzi metallici, come per i profili bianchi. (tutti i profili principali - ante, telai, traversi – devono essere rinforzati e i rinforzi avvitati al profilo con viti ogni 250 mm.)

Saldatura profilati bianchi: come per i profili bianchi

Pulizia: per rimediare ai cambiamenti di colore lungo la linea di unghiatura si consiglia l'impiego di un dispositivo ad aria calda.

Montaggio della ferramenta: a causa dei maggiori coefficienti di dilatazione, usare tolleranze maggiori. Applicazione dei vetri: assicurarsi che la pressione di contatto non sia eccessiva. Prima di iniziare la vetratura, controllare lo spessore del vetro e se necessario scegliere una guarnizione per il vetro di uno spessore più sottile.

Le finestre colorate hanno coefficienti di dilatazione più alti rispetto alle finestre bianche per cui devono essere posate in modo tale da permettere il movimento dovuto alla dilatazione.

3. ISOLAMENTO TERMICO

Le caratteristiche di trasmissione termica dei materiali sono individuate da due grandezze:

conducibilità termica \(\lambda\) [w/mK]: indica il flusso energetico per unità di lunghezza e per grado di temperatura di differenza fra due punti di un corpo

trasmittanza termica globale o coefficiente di trasmissione termica globale U [W/m2 K]:

riferita ad una lastra che separa due fluidi e fornisce la quantità di calore che viene trasmessa attraverso l'unità di superficie nell'unità di tempo.

Ha impieghi prevalentemente pratici → riferita a una superficie di tamponamento fra due ambienti.

CONDUCIBILITÀ TERMICA				
Materiali	Densità (kg/m²)	Conducibilità termica / (W/m K)		
Calcestruzzo Laterizi Abete Ouercia PVC Acciato Allimminio Vetro	2200 1400 430 830 1400 7800 2700 2500	1,55 0,40 0,10 0,18 0,16 52,00 220,00		

Un serramento è un sistema complesso costituito da una parte trasparente e una opaca e da conformazioni geometriche dei componenti anche molto diverse.

La valutazione della coibenza termica del complesso richiede una analisi molto articolata. In prima approssimazione la trasmittanza della finestra può essere data dalla relazione:

$$\boldsymbol{U}_{tot} = \frac{\boldsymbol{U}_{v} \cdot \boldsymbol{S}_{v} + \boldsymbol{U}_{t} \cdot \boldsymbol{S}_{t}}{\boldsymbol{S}_{v} + \boldsymbol{S}_{t}}$$

dove:

Utot = trasmittanza dell'intero serramento;

U, = trasmittanza della vetratura;

U, = trasmittanza del telaio;

S_v = superficie vetratura;

S_t = superficie telaio.

TRASMISSIONE DEL CALORE E CONDENSA

Il flusso di calore avviene dalle temperature più alte a quelle più basse: da zone calde → zone fredde. Nel periodo invernale il flusso di diffusione del vapore acqueo avviene dall'interno verso l'esterno

Se viene raggiunta la temperatura del punto di rugiada, il vapore acqueo in eccesso si trasforma in acqua di condensa.

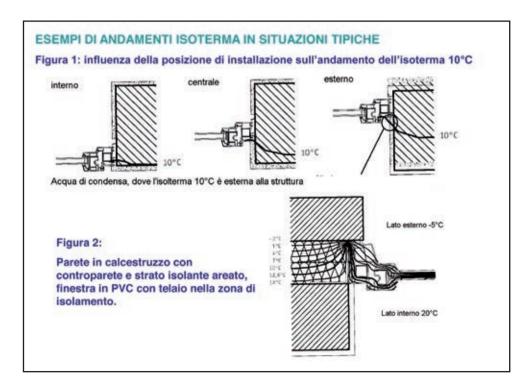
In condizioni standard, la temperatura del punto di rugiada viene raggiunta a 9,3 °C. In pratica, si determina l'andamento dell'isoterma 10 °C nell'involucro esterno. Successivamente si deve scegliere la superficie di installazione della finestra in modo che l'isoterma 10 °C non passi sulla superficie interna dell'involucro.

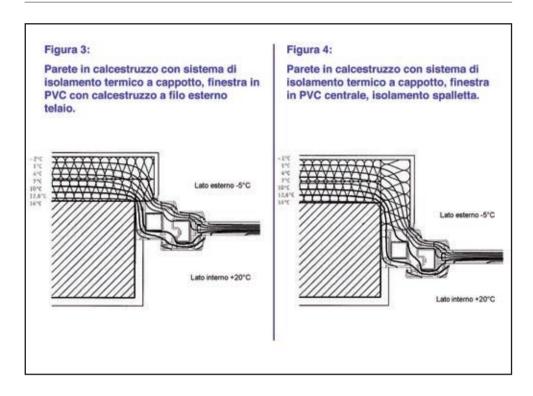
Se il punto di rugiada si trova comunque all'interno dell'involucro esterno o sulla superficie interna,

- l'acqua di condensa deve poter defluire all'esterno
- · o condotta in modo da evitare danni all'edificio

In prima battuta, tale risultato si ottiene se la superficie di installazione si trova

- · al centro della parete in una parete monostrato,
- · per pareti multistrato: nella zona dell'isolamento





FINESTRA MULTIFUNZIONALE

Valori di isolamento termico

Esecuzione	Vene- ziana	Valore Uw (W/m²K) EN-ISO 12567-1	Valore Uw con distanz. INOX (W/m²K) DIN-EN 4108-4	Valore g
con vetro tipo A	aperta	1,1	1,0	55%
con vetro tipo B	aperta	1,0	0,9	
con vetro tipo A	chiusa	1,0	0,9	11%
con vetro tipo B	chiusa	0,9	0,8	
con vetro tipo A	a 45°			17%

FINESTRA MULTIFUNZIONALE

- Valore di isolamento finestra Uw 1,1 norma EN 10077;
- Configurazione a 5 camere con spessore di 70 mm;
- Classe di tenuta: all'aria classe 4 norma EN 12207;
- all'acqua classe 9A norma EN 12208;
- resistenza al vento classe 5B e 5C norma EN 12210
- Potere fonoisolante Rw è 40 dB

CAMPO D'APPLICAZIONE

nuove costruzioni, ristrutturazioni e sostituzioni; per un alto valore di isolamento acustico. Ideale per edifici commerciali/terziari, Centri Direzionali ambienti dove non c'è oscuramento interno.

SERRAMENTO STANDARD

- profilo da 70 mm a giunto aperto
- Valore di Trasmittanza finestra Uw 1,3 norma EN 10077;
- Configurazione a 5 camere con spessore di 70 mm
- Classe di tenuta: all'aria classe 4 norma EN 12207;
- all'acqua classe 9A norma EN 12208;
- resistenza al vento classe 5B e 5C norma EN 12210;

Potere fonoisolante Rw è 32 dB;





4. PUNTO DI RUGIADA

La capacità di assorbimento di acqua da parte dell'aria dipende dalla temperatura, anche se in modo limitato.

Quando si supera la quantità massima di vapor d'acqua possibile, ovvero la quantità di saturazione, il vapore in eccesso si deposita sotto forma di acqua di condensazione.

L'aria calda assorbe una quantità maggiore di acqua rispetto all'aria fredda.

In presenza di umidità relativa al 100% si raggiunge il punto di rugiada.

Quando l'aria calda si raffredda e aumenta di conseguenza l'umidità relativa, il vapore acqueo in eccesso si condensa al raggiungimento del punto di rugiada e si separa sotto forma di acqua 0

Esempio:

Clima interno Ri= 20°C, umidità relativa U.R. 50%

Pressione vapore presente 1169 Pa

Pressione di saturazione vapore 2338 Pa

Temperatura del punto di rugiada secondo il diagramma = 9,25 °C

La quantità di saturazione, corrispondente all'umidità relativa dell'aria pari al 100% è ad esempio:

Temperatura (°C)	Quantità di saturazione (g/mc)
- 10°C	2,14
0 °C	4,84
+ 10 °C	9,4
+ 20 °C	17,3
+ 30 °C	30.3

Tale quantità può essere ricavata dalla curva del punto di rugiada o dalla tabella seguente

TABELLA 1:Temperatura del punto di rugiada in relazione alla temperatura e all'umidità relativa

Temperatura	Temp	peratu	ra del	punto	di ru	giada i	in °C c	on un	idità i	relativ	a pari	a		200
aria °C	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
30	10,6	12,9	14,9	16,8	18,4	20,0	21,4	22,7	23,9	25,1	26,2	27,2	28,2	29,1
29	9,7	12,0	14,0	15,9	17,5	19,0	20,4	21,7	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,1
28	8,8	11,1	13,1	15,0	16,6	18,1	19,5	20,8	22,0	23,2	24,2	25,2	26,2	27,1
27	8,0	10,2	12,2	14,1	15,7	17,2	18,6	19,9	21,1	22,2	23,3	24,3	25,2	26,1
26	7,1	9,4	11,4	13,2	14,8	16,3	17,6	18,9	20,1	21,2	22,3	23,3	24,2	25,1
25	6,2	8,5	10,5	12,2	13,9	15,3	16,7	18,0	19,1	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1
24	5,4	7,6	9,6	11,3	12,9	14,4	15,8	17,0	18,2	19,3	20,3	21,3	22,3	23,1
23	4,5	6,7	8,7	10,4	12,0	13,5	14,8	16,1	17,2	18,3	19,4	20,3	21,3	22,2
22	3,6	5,9	7,8	9,5	11,1	12,5	13,9	15,1	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	21,1
21	2,8	5,0	6,9	8,6	10,2	11,6	12,9	14,2	15,3	16,4	17,4	18,4	19,3	20,2
20	1,9	4,1	6,0	7,7	9,3	10,7	12,0	13,2	14,4	15,4	16,4	17,4	18,3	19,2
19	1,0	3,2	5,1	6,8	8,3	9,8	11,1	12,3	13,4	14,5	15,5	16,4	17,3	18,2
18	0,2	2,3	4,2	5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,5	14,5	15,4	16,3	17,2
17	-0,6	1,4	3,3	5,0	6,5	7,9	9,2	10,4	11,5	12,5	13,5	14,5	15,3	16,2
16	-1,4	0,5	2,4	4,1	5,6	7,0	8,2	9,4	10,5	11,6	12,6	13,5	14,4	15,2
15	-2,2	-0,3	1,5	3,2	4,7	6,1	7,3	8,5	9,6	10,6	11,6	12,5	13,4	14,2
14	-2,9	-1,0	0,6	2,3	3,7	5,1	6,4	7,5	8,6	9,6	10,6	11,5	12,4	13,2
13	-3,7	-1,9	-0,1	1,3	2,8	4,2	5,5	6,6	7,7	8,7	9,6	10,5	11,4	12,2
12	-4,5	-2,6	-1,0	0,4	1,9	3,2	4,5	5,7	6,7	7,7	8,7	9,6	10,4	11,2
11	-5,2	-3,4	-1,8	-0,4	1,0	2,3	3,5	4,7	5,8	6,7	7,7	8,6	9,4	10,2
10	-6,0	-4,2	-2,6	-1,2	0,1	1,4	2,6	3,7	4,8	5,8	6,7	7,6	8,4	9,2

5. ISOLAMENTO ACUSTICO

"Legge Quadro sull'inquinamento acustico": Legge 26 ottobre 1995 n. 447 (pubblicata sulla G.U. del 30 ottobre 1995 Suppl.Ord. n°254)

Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici":

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 5 dicembre 1997

(pubblicato sulla G.U. del 22 dicembre 1997 nº297)

Classificazione degli ambienti abitativi (art.2)

CATEGORIA	TIPOLOGIA DI EDIFICI
А	edifici adibiti a residenza o assimilabili
В	edifici adibiti a uffici e assimilabili
с	edifici adibiti ad alberghi, pensioni e attività assimilabili
D	edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
E	edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
F	edifici adibiti ad attività ricreative, di culto o assimilabili
G	edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici (art. 3)

Categorie di cui alla tab. A	R'w	D _{2m,n} T _w	$\mathbf{L}_{n,w}$	L _{ASmax}	L _{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti (R'w)

Rappresenta in sostanza la differenza di livello sonoro esistente tra due

stanze di due unità immobiliari adiacenti (può essere riferito sia a muri che ai solai) e tiene conto anche delle trasmissioni laterali.

R' (espressi in funzione della f - terzi di ottava) → indice di valutazione R'_w del potere fonoisolante apparente (procedura di normalizzazione)

La normativa fissa il valore MINIMO da rispettare (50 decibel nel caso delle unità residenziali).

livello di calpestio normalizzato [L'aw]

rappresenta il livello sonoro esistente in un ambiente abitativo quando, al piano soprastante, viene azionato un dispositivo che genera 10 colpi al secondo con dei "martelletti" da 0,5 kg;

La normativa fissa il valore MASSIMO da rispettare (63 decibel nel caso delle unità residenziali).

Nota: non è esclusa l'applicazione anche all'interno della medesima unità immobiliare (villetta su due piani) $\mathbf{L'}_n$ (espressi in funzione della \mathbf{f} - terzi di ottava) \rightarrow indice $\mathbf{L'}_{n,w}$ del livello di calpestio di solaio normalizzato facendo ricorso ad un'apposita procedura.

isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m.nT)

rappresenta in sostanza la differenza di livello sonoro esistente tra l'esterno e l'interno di un ambiente abitativo

La normativa fissa il valore MINIMO da rispettare (40 decibel nel caso delle unità residenziali).

D2m.nT = D2m + 10 log T/T0 dove D2m = L1,2m - L2 è la differenza di livello sonoro (dB)

L1,2m è il livello di pressione sonora a 2 m dalla facciata, prodotto dal rumore da traffico, se prevalente, o da altoparlante con incidenza del suono di 45° sulla facciata.

L2 è il livello di pressione sonora media nell'ambiente ricevente.

Tè il tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente in s.

T0 è il tempo di riverberazione di riferimento pari a 0,5 s.

D2m.nT, espressi in funzione della f → indice di valutazione dell'isolamento acustico standardizzato di facciata (D2m.nTw) facendo ricorso ad un'apposita procedura.

LA,Smax è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A, con costante di tempo slow, prodotta dai servizi a funzionamento discontinuo (rappresenta il valore MASSIMO del livello sonoro misurabile in un ambiente diverso da quello in cui il rumore viene originato)

LAeq è il livello massimo di pressione sonora ponderata A, prodotta dai servizi a funzionamento continuo (rappresenta il valore MEDIO del livello sonoro misurabile in un ambiente diverso da quello in cui il rumore viene originato)

L' isolamento acustico delle facciate è pesantemente condizionato dalla presente dei serramenti e a sua volta questi ultimi da quella dei cassonetti e dalla quantità di tenuta e dal peso dei telai.

Per ottenere un potere isolante del complesso vetro + telaio + cassonetto Rw maggiore od eguale a 40 dB. occorre:

- B, occorre:

 un vetro camera, ben sigillato sul telaio e con la camera d'aria riempita possibilmente di uno speciale gas che ne aumenta considerevolmente il potere fonoisolante (Rw = 40 dB circa):
- un telaio di potere fonoisolante non inferiore a quello del vetro e quindi con Rw di 40 dB. Ciò può essere ottenuto solo con serramenti particolari, piuttosto pesanti e possibilmente a taglio termico:
- un cassonetto con potere fonoisolante Rw 35 38 dB.

Da quanto esposto si evince che un potere fonoisolante del complesso telaio + vetro + cassonetto di circa 40 dB può quindi essere ottenuto solo adottando soluzioni abbastanza complesse e non ancora note alla maggior parte dei progettisti.

Principali riferimenti normativi

UNI EN ISO 140/3	Parte 3: Misurazione in laboratorio del	l'isolamento acustico per via aerea di

elementi di edificio

UNI EN ISO 140/5 Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio -

Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di

facciata e delle facciate

UNI EN ISO 717-1 Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio -

Parte 1: Isolamento acustico per via aerea

UNI EN 12354-3 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle

prestazioni di prodotti - Isolamento acustico contro il rumore proveniente

dall'esterno per via aerea

UNI EN 20140-10 Acustica, Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio, Misura

in laboratorio dell'isolamento acustico per via aerea di piccoli elementi di edificio.

Serramenti - Potere fonoisolante

Da valori sperimentali secondo ISO 140 - 3 con giunti a tenuta.

Esempio 1

volume ambiente interno 50 m3 - superficie interna parete 11,3 m2 senza balconi ΔLfs = 0 dB

1) Parete: 6 m² mattoni 400 kg/ m² Rw (C: Ctr) = 57 (-2: -6) Valore utile = 51

2) Finestra: 4,5 m2 (di cui 2,5 m2 apribili) con vetro 6-12-4 e telaio PVC

> Rw (C: Ctr) = 33 (-1: -4) Valore utile = 29

3) Sopra finestra: 0.5 m2 con vetro semplice 6 mm e telaio PVC

Rw (C; Ctr) = 32 (-1; -2)

Valore utile = 30

4) Presa d'aria = 3 x 0,1 m fonoisolata

18 dm3/s/1Pa

Rw (C; Ctr) = 32 (-1; -3)

Valore utile = 29

piccoli elementi:
$$T_{el} = \frac{A_0 \cdot 10^{-D/10}}{S}$$

altri:
$$T_a = \frac{S_1 \cdot 10^{-R/10}}{S}$$

$$T_{\alpha} = \frac{6 \cdot 10^{-51/10}}{11,3} + \frac{4,5 \cdot 10^{-29/10}}{11,3} + \frac{0,5 \cdot 10^{-30/10}}{11,3} + \frac{10 \cdot 10^{-29/30}}{11,3}$$

$$R' = -10 \log \sum T_{ri} = 27,8 dB$$

$$D_{2m,nT} = R^i + \Delta L_{fs} + 10 lg V \frac{dB}{6T_0 S} =$$

$$=27.8+0+10$$
lg $\frac{50}{6+0.5+11.3}$ $=29$ dB

Esempio 2

volume ambiente interno 50 m 3 - superficie interna parete 11,3 m 2 senza balconi $\Delta L_{ts} = 0$ dB

- 1) Parete: 7,85 m² mattoni 400 kg/ m² R_w (C; C_w) = 57 (-2; -6) Valore utile = 51
- 1) Finestra: 1,20 x 1,20 m = 1,44 vetro 6 - 12 - 4 - telaio PVC R_w (C_T; C_w) = 36 (0; -4) Valore utile = 31

$$R' = -10 lg \sum T_{el} = -10 lg \left(\frac{7,85 \cdot 10^{\frac{-51}{10}}}{11,3} + \frac{1,44 \cdot 10^{\frac{-31}{10}}}{11,3} \right) = -10 lg (0,00001 + 0,0001) = 39,5 dB$$

$$D_{2m,nT} = R' + \Delta L_{fs} + 10 \lg V \frac{dB}{6T_0S} = 39,5 + 0 + 10 \lg \frac{50}{6 + 0,5 + 11,3} = 43,98 dB$$

UNI EN 14351-1:2010

APPENDICE (normativa)

B DETERMINAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DELLE FINESTRE

B.1

Generalità

L'indice di valutazione del potere foncisolante R_n (C; C_n) delle finestre deve essere determinato mediante prova ascondo la EN ISO 140-3 (metodo di riferimento), vedere punto B.2. In alternativa, l'isolamento acustoco di singole finestre (per la definizione vedere il punto 2.2.10 della EN 12519:2004) con IGU (vetrocamera/vetro isolante) può essere determinato utilizzando i valori tabellari, vedere punto B.3. I risultati devono essere espressi in conformità alla EN ISO 717-1. I valori dell'indice di valutazione del potere foncisolante delle finestre $R_n \ge 39$ dB o $R_n + C_p \ge 35$ dB devono essere determinati mediante prova.

Per quanto riguarda le dimensioni delle finestre, le regole di estensione ed estrapolazione per i valori dell'isolamento acustico determinati mediante uno del due matodi sono specificate nel prospetto B.3. Le regole relative ad altri aspetti, diversi delle dimensioni, sono descritti in B.1 e B.2.

Nate: Le regoie di estensione sono regoie per modifiche del componenti ammissibili sonza modifica del valore (n progettazione simile, vodere punto 3.4). Le regole di estrapolazione sono regole per una modifica del valore a cesse di modifiche delle dimensioni di prodotto.

i	 Determinazione dell'isolamento acustico di finestre singole con IGU (vetticamera/vetri isolanti) utilizzando i valori tabellari
	1.3.1 Isolamento acuatico di singole linestre basato sui dati dell'isolamento ecuatice IGU (deli vetricamena ivotri isolanti) e sui criteri di contruzione delle finestre
	Enclamento acustico di argine finestre con IDI (verticament/enti incluriti) suoi entore determinelle secondo il procedimente in pursata B.3.3. Le condizioni generali sono fomille nal pursia B.3.2 e le ceresimentiche apposibile individuale per diversi finelli di inclamento acustico ceres femine e il pursata B.3.3. I valori tabellari sono ricovardi dei restato di inclamento utilizzando principalmente provini di dimensioni (1.3.3 x 1.4) en gisternationi di rilarimento confeccoderi il un'invea complessiva di 1,82 m², Le regiolo di estitupolizazione sono fomile nel prospotito D.3.
	1.3.2 Condizioni generali per l'utilizzo del procedimento nel punto B.3.3
	It procedimento nel punto IS.3.9 è applicabile a l'inestre singole fisse e exprisii (incomissate la alta, lateralmente, alta basa, a billos o concressit qui oni di / yesticamena/vetri (solanti), il procedimento non è applicabile a poria fineste con paraselli inestri.
	I prospetti B.1 e B.2 non sono applicabili a KSU (vetrioamera/vetri isolanti) con SF _e -
	Le guarrizioni richieste devono essere lisce, permanentemente fiensibili, resistenti agli agenti atmosferici e facili de sostituire, o almono una guarrizione deve essere continue.
	La permeabilità all'arta delle finestre deve essere allmene della classe 3, vedere punto 4,14, per le finestre scorravoli almeno della classe 2.
8.	 Procedimento per la determinazione di R_a (C; C_b) delle finestre in base ai dati IGU (dei vetricamera/vetri isolanti)
	Per le finestre che socidistano le condizioni generali del punto 8.3.2, sono utilizzate le procedure seguenti:
	 a) prospetto III.1: R_e per la finestra si trova in base a R_e per IGU (vetrocamena/vetro isolante);
	b) prospetto B.2: R_e + C_e per la finestra si trova in base a R_e + C_e per IGU (vetrocamera/vetro isolante);
	c) finestra G = -1 dfl;
	calcolare G_e dolla finestra = "Prospetto B.2" [R_e + C_e (finestra)] = "Prospetto B.1" [R_e (finestra)];
	e) correzione secondo il prospetto B.3, se necessaria;
	marceture Cif. della finesins: R_e (C; C₀) in base al risultati delle procedure a), c), d) ed e).
	Esemple:
	Marcatura CE di una finestra singola incernierata in alto, dimensioni $1.2 \text{ m} \times 1.6 \text{ m}$, 1 guardisione, classe di permeabilità all'uria 3 n ISU (introcamona/vetro isolanto) $\mathcal{H}_{-1}(C, C_0) = 90 \text{ fit:} -40 \text{ Ge}$
	IGU R _e = 30 dB implicit per la finestra R _e = 33 dB
	IGU $R_a + C_a = 26$ dB implica per la finestra $R_a + C_a = 20$ dB
	C = -1 dB
	C _v = 28 dB - 33 dB = -5 dB
	Area 1,2 m × 1,6 m = 1,92 m^2 < 2,7 m^2 , osal non è necessaria alcuna correzione, cioè marcetura CE $R_{\infty}(C; C_{\alpha}) = 35 (-1; 45)$.

prospetto B.1	$R_{\rm e}$ per le finestre basate su $R_{\rm e}$ per IGU (del vetrocamera/vetro isolante)						
IGU R _e s)	Finest	Finestre singolo,					
	R, finestra	Numero di guarnizioni	R _e finestra	Т			

IGU R _e a)	Finestre singole ^{b)}		Finestre singole, scorrevoli ^{c)}	
[dB]	R _u finestra. [dB]	Numero di guarnizioni richieste ^{c)}	$R_{\rm w}$ finestra. (dB)	Numero di guarnizion richieste [®]
27	30	1	25	1
28	31	1	26	1
29	32	1	27	1
30	33	1	28	. 1
32	34	1	29	, +1
34	35	1	29	1
36	36	2	30	1
38	37	2	N/A	N/A
40	38	2	N/A	N/A

Prova secondo la EN ISO 140 3 (metodo di riferimento) o dati generici secondo la EN 12758 o EN 12354 3.

Finestre singole fisse o apribili (incernierate in attofateralmente/alla base o a bilico) della classe di permesbilità all'aria 3, vedere punto 4.14.

Finestre singole, scorrevoli della classe di permesbilità all'aria 2, vedere punto 4.14.

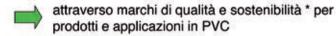
Solo finestre apribili. a) b)

[d8] 24 25 26 27 26 30 32 34 34 34 38 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39 39	R _a + C _c freetra [83] 26 27 28 29 30 31	Numero di guerricioni schisata ⁶ 1 1 1 1 1 1 1	R _e + C _e freetra [68] 24 25 26 27	Numero di guarnizioni richiassa [®]	
25 28 27 28 30 30 32 34 36	27 28 29 30 31	1 1 1 1	25 28 26	1 1	
26 27 28 30 30 32 34	28 29 30 31	1 1	28 26	1	
27 28 30 32 34 36	29 90 91	1 1	26		
26 30 32 34 36	90	1	-	1	
30 32 34 36	91		- 69		
32 34 36		1 1	27	1	
34 96	32		27	1	
96		2	26	1	
***	33	2	NA.	NA.	
	34	2	NA.	N/A	
	regole di estrap espetto B.3.	olazione per I risultati dello	prove e i valori	tabellari sono illustrati n	
prospeto 8.5 Reg	gole di estrapolszk	ne per diverse dimensioni di f	Inestre		
Contraction of the Contraction o	mma delle dimensioni	delle frests	Valore	dell'indice di valutazione	
		Valori tabellari (vedere punto 8.3) ⁴	del pater	del putere fonoleciante per la finestra	
te: -100% al +50% dell'area com provino	picssiva dal Arae on	raplossiva 2,7 m²	Ry e Ry + Cy s	econdo il punto B 2 o il punto B.0	
isi +50% al +100%-dull'area complessiva del 2,7 m vovino		area complessiva ≤ 3,6 m²	R. + R. + G. 0	R _e a R _e + C _e corretti di -1 dB	
lal +100% al +150% dell'area complessive 3 lei provine		carea complessive ≤ 4,5 m²	R. o R. o C. o	R _e e R _e + C _e correlti di ·2 dB	
150% dell'area complessive del provino 4,6 m² < area comple		eroe complessiva	R. 0 R. + G. 0	ometi di -3 cD	

6. I MARCHI DI PRODOTTO

L'approccio strategico:

- Promuovere una nuova cultura dell'industria italiana del PVC per "progettare il futuro", verso la sostenibilità
- Come: promuovendo prodotti in PVC di alta qualità e performanti, in linea con i requisiti del regolamento REACH e dell'IIP



* I marchi del CI-PVC si basano su un approccio differente da quello dei classici Eco-label

L'implementazione dei marchi

- Coordinamento di specifici Gruppi di lavoro sulle principali applicazioni (serramenti, avvolgibili, tubi, compound e film) coinvolgendo i soci del Centro
- Definizione e condivisione dei criteri dei marchi per garantire le performance tecniche, ambientali, e di sicurezza dei prodotti in PVC, e gestione dei marchi volontari
- Registrazione dei marchi all' European Bureau
- Comunicazione dei marchi agli stakeholder











OBIETTIVI dei marchi volontari

- Informare il pubblico dell'esistenza di un PVC sostenibile che garantisce la salute e la sicurezza di lavoratori e consumatori
- Promuovere tra i trasformatori l'utilizzo di sostanze sempre meno pericolose per l'uomo e per l'ambiente
- Sensibilizzare sulla riduzione di rifiuti e sul riciclo come parte dell'ottimizzazione degli impianti
- Adottare sistemi di gestione sempre più compatibili con le esigenze della società moderna
- Garantire le performance tecniche e il rispetto degli standard

I marchi volontari - COMPOUNDS

I compound di PVC:

10 aziende del Gruppo hanno adottato il marchio



Criteri del marchio

- I compounds non contengono piombo e altri metalli pesanti
- Certifcazione di qualità (ISO 9000)
- Preformance tecniche dei prodotti finiti
- Certificazione ambientale (ISO 14000) o adesione al programma Responsible Care di Cefic / Federchimica
- Adozione di procedure per la riduzione di rifiuti negli impianti e conferimento a discarica, garantire salute e sicurezza dei lavoratori

I marchi volontari - COMPOUNDS

- Nel 2008 sono stati adottati ulteriori criteri per il marchio relativamente all'applicazione del Regolamento REACH
 - evitare l'uso delle sostanze SVHC (substances of very high concern) della candidate list pubblicata da ECHA)
 - e quindi evitare l'utilizzo di DEHP, BBP e DBP
- Il CI-PVC, in rappresentanza delle 8 PMI del Gruppo Compound, è stato premiato con il Product Stewardship Prize 2008 Responsible Care di Federchimica

I marchi volontari - AVVOLGIBILI

Avvolgibili in PVC:

8 aziende del Gruppo hanno adottato il marchio

L'uso del Marchio è consentito solo per avvolgibili che soddisfano i sequenti criteri:

- •formulazioni esenti da piombo e, ove possibile, utilizzare compound a marchio "G Compound"
- •rispetto delle norme UNI EN 13659 e UNI EN 13245-1
- controllo di produzione secondo norma ISO 9000 o equivalente
- riutilizzo di tutti i propri scarti di produzione e indirizzare a riciclo tutti gli avvolgibili recuperati a fine vita

sito dedicato www.sipvc.org



Quality & Sustainability

I marchi volontari - SERRAMENTI

Serramenti in PVC:

5 aziende del gruppo hanno adottato il marchio

L'uso del Marchio è consentito solo per serramenti che soddisfano i seguenti criteri:

- sviluppo di formulazioni esenti da piombo e ove possibile, utilizzare compound a marchio "G Compound"
- rispetto delle norme UNI EN 12608 e UNI EN 14351-1
- controllo di produzione secondo norma ISO 9000 o equivalente
- riutilizzo di tutti i propri scarti di produzione e indirizzare a riciclo tutti i serramenti recuperati a fine vita

sito dedicato www.sipvc.org

7. SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO

Legge 10 aprile 1991 n. 126 "Norme per l'informazione del consumatore" resa attuativa da:

- D.M 8 febbraio 1997 n. 101
- Circolare Ministeriale 3 agosto 2004 n.1

impone l'adozione, da parte del fabbricante e/o dell'importatore, di un documento (scheda prodotto) che accompagni il prodotto posto in vendita e riporti in forma chiara e visibile indicazioni in lingua italiana inerenti:

- la denominazione legale o merceologica del prodotto;
- il nome o ragione sociale o marchio e sede del produttore o di un importatore stabilito nell'Unione Europea;
- l'eventuale presenza di materiali o sostanze che possono arrecare danno all'uomo, alle cose o all'ambiente;
- i materiali impiegati e i metodi di lavorazione, ove questi siano determinati per la qualità o le caratteristiche mercelogiche del prodotto;
- le istruzioni, le eventuali precauzioni e la destinazione d'uso ove utili ai fini di fruizione o sicurezza del prodotto.



DATI IDENTIFICATIVI del prodotto DENOMINAZIONE COMMERCIALE DEL PRODOTTO TIPOLOGIA IDEATO DA (OPZIONALE) MATERIALI IMPIEGATI e tecniche di fabbricazione MATERIALI. INTELAIATURA FINITURA ANTA MATERIALI TAMPONAMENTO FINITURA TELAIO MATERIALI FISSO FINITURA IMBOTTE o snem)

MATERIALI IMPIEGATI e tecniche di fabbricazione ALTRI ELEMENTI DEL PRODOTTO TRAITAMENTO PRESERVANTE E FINITURA ACCESSORI GUALIFICAZIONE DEL PRODOTTO METODI E/O PARTICOLARITÀ DI COSTRUZIONE

Istruzioni per la compilazione della scheda prodotto

Ragione sociale e/o marchio aziendale

L'azienda produttrice deve essere immediatamente riconoscibile, pertanto la casella va riempita con i riferimenti completi dell'Azienda, compresi eventuali marchi aziendali.

Denominazione legale/merceologica

La casella risulta riempita con la dicitura "Serramenti – finestre e portefinestre".

Denominazione commerciale del prodotto

Si indica il nome commerciale della finestra o portafinestra

Tipologia

Indicare se si tratta di finestra o portafinestra a un'anta, a due o più ante, a due o più ante asimmetriche, a una o più ante a trapezio, a una o più ante ad arco, ecc.

Ideato da

E' una casella opzionale che può essere riempita con il nome del designer che ha progettato il prodotto, quando questo diventa determinante per l'identificazione e la qualificazione del prodotto stesso.

Materiali impiegati e tecniche di fabbricazione

Anta

Per anta si intende l'elemento apribile della finestra/portafinestra, composto da telaio mobile e vetro. All'interno del componente anta troviamo i sottocomponenti intelaiatura e tamponamento:

inteiaiatura: si intende l'insieme di elementi che racchiudono e sostengono il tamponamento. Si indicano i materiali e il tripodi finitura;

tamponamento : si intende l'elemento di vetro odi un altro materiale trasparente o traslucido, racchiuso o sostenuto dal telaio dell'anta, atto a permetter la trasmissione dell'energia radiante. Si indicano i materiali utilizzanti e la finitura.

Telajo fisso

Per telaio fisso si intende l'elemento fissato direttamente alla parete o al controtelaio sul quale sono montante una o più ante o direttamente i tamponamenti, nel caso di luci fisse.

Altri elementi del prodotto

Indicare la presenza di altri elementi caratterizzanti il prodotto e determinanti per la sua qualità, quali ad esempio fermavetri, gocciolatoi, ecc.

Trattamento preservante e finitura

Indicare il tipo di preservazione adottata per i materiali (ad esempio, contro i funghi, gli insetti, ecc.), la metodologia di applicazione (ad esempio, immersione, flow coating, spruzzo, ecc.) ed il numero di strati applicati.

Accessori

Per accessori si intendono gli elementi complementari alla parte strutturale della finestra/portafinestra che consentono funzioni specifiche. Specificare e descrivere gli accessori che completano la finestra/portafinestra (ad esempio cerniere, guarnizioni di tenuta, maniglie, ecc.)

Qualificazione del prodotto

La cesella può essere riempita con quei riferimenti che sono in gradoni caratterizzare dal punto di vista qualitativo il prodotto (ad esempio i riferimenti normativi UNI, EN o ISO in conformità dei quali il prodotto viene fabbricato, certificazioni specifiche (di isolamento acustico, resistenza al fuoco, ecc.) secondo normative nazionali o straniere, marchi di qualità nazionali o stranieri, ecc.)

Metodi e/o particolarità di costruzione

Da indicare solo se determinanti per la qualità o le caratteristiche merceologiche del prodotto. Pulizia

La casella è già predisposta con la frase "Pulire con panno morbido inumidito in acqua". Il produttore è libero di inserire altre indicazioni relative alle modalità di pulizia.

Manutenzione

Il produttore è libero di inserire altre indicazioni relative alla manutenzione ordinaria e non. Precauzioni d'uso

La casella è già predisposta con la frase "Evitare usi impropri e non consoni al prodotto". Modalità di smaltimento

La casella è già predisposta con la frase "Una volta dimesso e non utilizzato, il prodotto, tutti i suoi componenti e gli accessori non vanno dispersi nell'ambiente, ma conferiti ai locali sistemi pubblici di smaltimento, in conformità ai disposti normativi vigenti".

8. L'EVOLUZIONE DEL QUADRO NORMATIVO

Isolamento acustico:

"bozza di norma per la classificazione acustica delle unità immobiliari"

Risparmio energetico:

■ D.Lgs 192/05

Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia

D.Lgs 311/06

Disposizioni correttive ed integrative al DIgs 192

■ D.Lgs 115/08

Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici (abrogazione direttiva 93/76/CE)

■ D.P.R. 59/09

Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del Digs 192

- sostituisce le disposizioni transitorie dell' ALLEGATO I del Digs 311/06 -

■ D.M. 26/06/2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

■ D.Lgs 56/2010

"Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115

UNI/TS 11300 : norme per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici

Norme serramenti e avvolgibili in PVC

Ultime disposizioni

Decreto Legislativo 29 marzo 2010 nº 56

"Modifiche ed integrazioni al decreto 30 maggio 2008, n. 115, recante attuazione della direttiva 2006/32/CE, concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e recante abrogazioni della direttiva 93/76/CEE"

Pubblicato in G.U. n. 92 del 21 aprile 2010 Entrato in vigore: 6 maggio 2010

art. 7:

modifica Allegato C del D.Lgs 192/05 (e s.m.i.) per cui sono anticipati dal 1 gennaio 2011 al 1 luglio 2010 i valori limiti di trasmittanza termica dei vetri previsti in tabella 4.b

		Vetri della trasmitta espressa in W/	
Zona climat ica	dal 1 gennaio 2006 U (W/m²K)	dal 1 gennaio 2008 U (W/m²K)	dal 1 luglio 2010 U (W/m²K)
A	5.0	4.5	3.7
В	4.0	3.4	2.7
С	3.0	2.3	2.1
D	2.6	2.1	1.9
E	2.4	1.9	1.7
F	2.3	1.7	1.3

Ultime disposizioni:variazioni limiti di U per le detrazioni 55% validi solo per il 2010

Decreto 26 gennaio 2010

Aggiorna l'Allegato B del DM 11 marzo 2008 in materia di rigualificazione energetica degli edifici.

In rosso i valori di U ridotti rispetto il DM 11 marzo 2008

In blu i valori di U incrementati rispetto il DM 11 marzo 2008

Struttur		e opache	Struttu	Strutture opache orizzontali o inclinate			finestre comprensive di infissi	
Zona climatica	vert	icali	cope	erture	Pavin	nenti(*)	0.0000000000000000000000000000000000000	ire apribili e illabili (**)
	DM 11-03-08	Nuovo decreto	DM 11-03-08	Nuovo decreto	DM 11-03-08	Nuovo decreto	DM 11-03-08	Nuovo decreto
A	0.56	0.54	0.34	0.32	0.59	0.60	3.9	3.7
В	0.43	0.41	0.34	0.32	0.44	0.46	2.6	2.4
C	0.36	0.34	0.34	0.32	0.38	0.40	2.1	2.1
D	0.30	0.29	0.28	0.26	0.30	0.34	2.0	2.0
E	0.28	0.27	0.24	0.24	0.27	0.30	1.6	1.8
F	0.27	0.26	0.23	0.23	0.26	0.28	1.4	1.6

^(*) pavimenti verso locali non riscaldati o verso l'esterno

Norme serramenti e avvolgibili in PVC

UNI EN 12608:2005 Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre -Classificazione, requisiti e metodi di prova

UNI EN 477:1997 Profili di PVC non plastificato per la fabbricazione di finestre e porte. Determinazione della resistenza all'urto dei profili principali mediante massa cadente.

UNI EN 478:1997 Profili di PVC non plastificato per la fabbricazione di finestre e porte. Aspetto dopo esposizione a 150 °C - Metodo di prova.

UNI EN 479:1997 Profili di PVC non plastificato per la fabbricazione di finestre e porte. Determinazione della contrazione a caldo.

UNI EN 13659:2009 Chiusure oscuranti - Requisiti prestazionali compresa la sicurezza

UNI EN 13125:2003 Chiusure oscuranti e tende - Resistenza termica aggiuntiva - Assegnazione di una classe di permeabilità all'aria ad un prodotto

UNI 14351-1:2010 Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo

UNI EN 10077-1: Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità

UNI 11277:2008 Sostenibilità in edilizia - Esigenze e requisiti di ecocompatibilità dei progetti di edifici residenziali e assimilabili, uffici e assimilabili, di nuova edificazione e ristrutturazione

^(**) conformemente a quanto previsto all'art.4, comma 4, lettera c) del DPR 2 aprile 2009 n°59, che fissa il valore massimo di U delle chiusure apribili e assimilabili, quali porte, finestre e vetrine anche se non apribili, comprensive di infissi

9. LA MARCATURA CE DEI SERRAMENTI

I serramenti rientrano nel campo di applicazione della direttiva CPD 89/106/CE "prodotti da costruzione" che prevede la MARCATURA CE

La norma europea armonizzata di prodotto:

UNI EN 14351:2010 "FINESTRE E PORTE PEDONALI"

- PARTE 1: finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo
- PARTE 2: porte pedonali interne senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo
- PARTE 3: finestre e porte pedonali con caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo

PRODOTTO	USO	LIVELLO DI ATTESTAZIONE DELLA CONFORMITA'
	Compartimentazione fumo/fuoco e su uscite di sicurezza	1
Porte e cancelli (esclusi gli ascensori)	Altri specifici usi dichiarati e/o usi soggetti ad altri requisiti speciali, in particolare rumore, energia, sicurezza nell'uso e tenuta	3
	Esclusivamente interno	4
Accessori per porte e cancelli	Compartimentazione fumo/fuoco e su uscite di sicurezza	1
Finestre	Compartimentazione fumo/fuoco e su uscite di sicurezza	1
	Qualsiasi altro	3
Chiusure oscuranti e tende	Uso esterno	4
Facciate continue senza incollaggio strutturale delle	Compartimentazione fumo/fuoco e su uscite di sicurezza	1
vetrazioni	Qualsiasi altro	3
Facciate continue con incollaggio strutturale delle vetrazioni	Esterno	1 2+

PRODOTTI	IMPIEGHI PREVISTI	LIVELLI O CLASSI	SISTEMA DI ATTESTAZIONE DELLA CONFORMITA'
	PER USI SOTTOPOSTI A REGOLAMENTAZIONE AL FUOCO		1 3 4
LUCERNARI	PER USI SOTTOPOSTI A REGOLAMENTAZIONE AL FUOCO ESTERNO		3
	PER IMPIEGHI CHE CONTRIBUISCONO ALLA RIGIDITA' DEL TETTO		3
	PER ALTRI IMPIEGHI		3

- (1) PRODOTTI PER I QUALI UNO STADIO CHIARAMENTE IDENTIFICABILE DEL PROCESSO DI PRODUZIONE PORTA AD UN MIGLIORAMENTO DELLA CLASSIFICAZIONE DELLA REAZIONE AL FUOCO (ES.: AGGIUNTA DI RITARDANTE DI FIAMMA O RIDUZIONE DI MATERIALE ORGANICO)
- (2) PRODOTTI NON (1)
- (3) PRODOTTI CHE NON NECESSITANO DI ESSERE SOTTOPOSTI A PROVA DI REAZIONE AL FUOCO (ES.: PRODOTTI IN CLASSE A1 PER DECISIONE 96/603/CE DELLA COMMISSIONE)

AZIONI DEL FABBRICANTE PER LA MARCATURA CE

- PROVE INIZIALI DI TIPO (ITT)
 - effettuate direttamente dal fabbricante
 - effettuate da un laboratorio notificato
- PIANO DI CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA (FPC)
 - controllo del processo di produzione
 - prove di controllo della produzione

PROVE INIZIALI DI TIPO

SE IL SERRAMENTO E' FABBRICATO CON COMPONENTI (PROFILI, FERRAMENTA, VETRI, GUARNIZIONI, ETC.) SPECIFICATI / FORNITI DA UN "SISTEMISTA" LE PROVE INIZIALI DI TIPO SUL PRODOTTO FINITO POSSONO NON ESSERE EFFETTUATE SE:

- TUTTA LA DOCUMENTAZIONE E LE PROVE DEL SISTEMISTA SONO IN CONFORMITA ALLA NORMA EUROPEA ED IL FABBRICANTE SIA STATO AUTORIZZATO AD UTILIZZARE TALE DOCUMENTAZIONE E RISULTATI DI PROVA
- I CAMPIONI PROVATI DEL SISTEMISTA SONO CONFORMI A QUELLI DELLA GAMMA DI PRODUZIONE DEL FABBRICANTE
- I COMPONENTI SONO ASSEMBLATI DAL FABBRICANTE SECONDO LE ISTRUZIONI DEL SISTEMISTA IN MODO DA ASSICURARSI CHE NON VI SIAMO RIDUZIONI NELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DICHIARATE (a tale proposito il prEN 14351-1 indica la possibilità che il fabbricante si avvalga della guida di un laboratorio notificato per valutare tali possibili riduzioni)

NOTA: la responsabilità del prodotto rimane comunque del fabbricante anche se questo si avvale dei risultati di prova forniti dal sistemista

CONTROLLO DI PRODUZIONE DI FABBRICA (CPF)

- E' SEMPRE COMPITO DEL FABBRICANTE IL "PIANO DI CONTROLLO IN FABBRICA "F.P.C." (FACTORY PRODUCTION CONTROL): TUTTI GLI ELEMENTI, I REQUISITI ED I PROVVEDIMENTI ADOTTATI DAL FABBRICANTE PER IL F.P.C. DEVONO ESSERE DOCUMENTATI IN MANIERA SISTEMATICA NELLA FORMA DI POLITICHE E PROCEDURE SCRITTE
- LA CONFORMITA' ALLA NORMA ISO 9001: 2000, INTEGRATA CON I REQUISITI DELLO SPECIFICO PRODOTTO DA COSTRUZIONE, CONFERISCE "PRESUNZIONE DI CONFORMITA" AI REQUISITI DELLA CPD PER QUANTO ATTIENE IL CONTROLLO DI PRODUZIONE IN FABBRICA F. P. C.

Non è però <u>necessario</u> adottare la ISO 9001, il FPC può essere confezionato per la singola azienda produttrice in modo da soddisfare alle richieste della CPD .

PRINCIPALI ELEMENTI DEL PIANO DI CONTROLLO IN FABBRICA

I PRINCIPALI COMPITI DEL FABBRICANTE SONO:

- DEFINIRE LE RESPONSABILITA', LE RELAZIONI DI TUTTO IL PERSONALE CHE GESTISCE, ESEGUE E VERIFICA LE ATTIVITA' CHE POSSONO INFLUENZARE LA CONFORMITA' DEL PRODOTTO
- REVISIONARE PERIODICAMENTE IL SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PRODUZIONE ADOTTATO PER ASSICURARNE LA CONTINUA IDONEITA' ED EFFICACIA
- ESSERE DOTATO DI TUTTE LE STRUTTURE, ATTREZZATURE E PERSONALE IDONEO PER EFFETTUARE I CONTROLLI E LE PROVE CON I METODI DI ANALISI INDICATI NELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- MANTENERE SOTTO CONTROLLO IL PROCESSO DI PRODUZIONE EFFETTUANDO LE PROVE ED I CONTROLLI PREVISTI REGISTRANDONE GLI ESITI
- PRIMA DI PORRE IL PRODOTTO SUL MERCATO EFFETTUARE (O FARE EFFETTUARE DA UN ORGANISMO NOTIFICATO A SECONDA DEL LIVELLO DI ATTESTAZIONE) LE PROVE INIZIALI DI TIPO I.T.T. PREVISTE DALLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO
- PROCEDURIZZARE LE MODALITA' DI MOVIMENTAZIONE DEL PRODOTTO E PREDISPORRE IDONEE AREE DI IMMAGAZZINAMENTO TALI DA PREVENIRNE DANNI O DETERIORAMENTI; CONTROLLARE LE MODALITA' DI IMBALLAGGIO, IMMAGAZZINAMENTO E MARCATURA DEL PRODOTTO
- ADOTTARE UN SISTEMA TALE DA ASSICURARE CHE IL SINGOLO PRODOTTO SIA IDENTIFICABILE E RINTRACCIABILE RELATIVAMENTE ALL'ORIGINE DELLA PRODUZIONE

MARCATURA CE ED ETICHETTATURA



NUMERO DELL'ORGANISMO NOTIFICATO (solo per prodotti sotto livello 1)

NOME E INDIRIZZO DEL FABBRICANTE

ULTIME DUE CIFRE DELL'ANNO DI APPOSIZIONE DELLA MARCATURA CE

NUMERO DEL CERTIFICATO CE DI CONFORMITA' (solo per prodotti sotto livello 1)

NORMA ARMONIZZATA: EN 14351-1

DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

ELENCO E CLASSI DICHIARATE DELLE CARATTERISTICHE MANDATARIE DICHIARATE DAL FABBRICANTE

(es.: classi di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al carico del vento, valori di trasmittanza termica, isolamento acustico, etc.)

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'

- PER PRODOTTI SOTTO SISTEMA 3 IL FABBRICANTE O IL SUO RAPPRESENTANTE AUTORIZZATO STABILITO NELLA COMUNITA' EUROPEA DEVE PREDISPORRE UNA "DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA'" NELL'AMBITO DELLA PROCEDURA DI VALUTAZIONE DELLA CONFORMITA' PREVISTA DALLE DIRETTIVE
- LA "DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITA" DEVE COMPRENDERE:
 - NOME ED INDIRIZZO DEL FABBRICANTE (O DEL RAPPRESENTANTE AUTORIZZATO) E LUOGO DI PRODUZIONE
 - DESCRIZIONE DEL PRODOTTO (TIPO, IDENTIFICAZIONE, IMPIEGO, ETC.)
 - RIFERIMENTO ALL'APPENDICE ZA DELLA NORMA EN 14351-1
 - CONDIZIONI PARTICOLARI APPLICABILI ALL'IMPIEGO DEL PRODOTTO
 - NOME E INDIRIZZO DEI LABORATORI NOTIFICATI
 - NOME E POSIZIONE DELLA PERSONA AUTORIZZATA A FIRMARE LA DICHIARAZIONE A NOME DEL FABBRICANTE O DEL SUO RAPPRESENTANTE AUTORIZZATO
- LA DICHIARAZIONE DEVE ESSERE NELLA LINGUA O NELLE LINGUE UFFICIALI
 DELLO STATO MEMBRO IN CUI IL PRODOTTO DEVE ESSERE IMPIEGATO
 - LA VALIDITA' DELLA DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEVE ESSERE VERIFICATA ALMENO UNA VOLTA ALL'ANNO

I LIMITI DELLA MARCATURA CE

- DURATA ILLIMITATA SE NON VARIANO LE CONDIZIONI DEL PRODOTTO E DELLA PRODUZIONE
- LA MARCATURA CE E' UNICAMENTE UN ATTESTATO PER LA LIBERA CIRCOLAZIONE DELLE MERCI IN EUROPA
- LA MARCATURA CE ATTESTA SOLO CHE IL PRODOTTO RISPETTA I "REQUISITI ESSENZIALI" STABILITI DALLE SPECIFICHE DIRETTIVE EUROPEE DI RIFERIMENTO
- PER ALCUNI PRODOTTI LA MARCATURA CE SI LIMITA AD UNA SEMPLICE DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' EFFETTUATA DAL PRODUTTORE SENZA NEANCHE L'INTERVENTO DI UNA PARTE TERZA DI CONTROLLO

11

LA MARCATURA CE <u>NON E'</u> UN MARCHIO DI QUALITA'

10. AMBIENTE - RICICLO

Il ciclo di vita dei serramenti

Confronto tra serramenti in PVC, Alluminio e legno mediante l'Analisi del Ciclo di vita (LCA) inclusi gli avvolgibili

Lo studio è riferito alla produzione, alla fase d'uso ed al fine vita di serramenti campione disponibili sul mercato con le seguenti caratteristiche:

Dimensione 120cm x 150cm (larghezza x altezza); vetro con trasmittanza termica Ug pari a 1,1 W/(m²K); Anta singola; Vita utile posta pari a 30 anni

Confini del sistema

L'analisi del ciclo vita degli infissi è schematicamente rappresentato tre diversi livelli, relativi alle specifiche fasi in cui si può scindere il sistema:

- La produzione dell'infisso, distinta nella parte relativa ai materiali necessari alla realizzazione dell'infisso ed in quella relativa al processo di assemblaggio del prodotto finito;
- La fase d'uso dell'infisso, ipotizzata uguale a 30 anni, durante la quale sono prese in considerazione dispersioni di calore, oltre che l'eventuale manutenzione ordinaria:
- Il fine vita, ipotizzando che tutti gli infissi vengano avviati ad operazioni di recupero del materiale

Principali caratteristiche degli infissi comparati, disponibili sul mercato

infissi	legno	PVC	Alluminio
materiali	-struttura in listelli di legno di pino lamellare trattati con impregnante -sezione dle telaio: 68 mm -densità: 520 kg/m²; -impregnante: diluizione 10% di vernice per litro d'acqua, resa 10 m²/l; -colle per giuntare i listelli di legno (trascurante per mancanza di dati specifici)	PVC vergine e PVC rigranulato (6% del materiale utilizzato)	Alluminio vergine e alluminio medio (50% di alluminio proveniente dal riciclo secondario
trasmittanza	Uframe= 1,8W/m²K8 Uwindow= 1,5(W/m²K)	Uframe= 1,3 W/m²K Uwindow= 1,4(W/m²k)	Uframe=3 W/m²K Uwindow= 1,9 (W/m²K)

Peso degli infissi oggetto dello studio (telai, vetri e guarnizioni). Idati si riferiscono ad un'unità di infisso di dimensioni 120x150cm. Queste informazioni si riferiscono ad infissi disponibili sul mercato alla data di esecuzione della ricerca

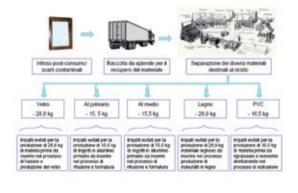
	infisso in legno	infisso in PVC	infisso in Alluminio
parte	vetro doppio = 28,83kg	vetro doppio =	vetro doppio =
trasparente		28,83 kg	28,83 kg
parte opaca	telaio + anta = 28,91 kg	telaio+anta = 16,5	telaio+anta =
	impregnante = 0,324 l	kg	15,5kg
parti accessorie	guarnizione = 1,72 kg ferramenta ≤2 kg	guarnizione = 0,86 kg ferramenta ≤2 kg rinforzi = 11,5kg	guarnizione = 0,86 kg ferramenta ≤2 kg

Fine vita scenari di fine vita ipotizzati

	infisso in legno	infisso in PVC	infisso in Alluminio taglio termico
parte trasparente		D: riutilizzo come materia pri zzazione di manufatti in vetro	
parte opaca	riciclo di tipo APERTO: riutilizzato del legno come materia prima secondaria per la produzione di manufatti in compensato	riciclo di tipo APERTO: PVC ricondizionato per l'utilizzo in altri settori (ad esempio la produzione di canaline, ecc)	riciclo di tipo CHIUSO: reimmissione dell'alluminio nel ciclo primario, anche per la produzione di nuovi infissi
parti accessorie		materiali dismessi (guarnizi essere raccolti e riutilizzati	

Impatti evitati computati nel modello di calcolo

	Legno	PVC	Alluminio	Vetro
EVITATI	Raccolta, trasporto, lavorazioni del legno vergine.	Produzione di PVC vergine.	Produzione delle materie prime per il processo produttivo dell'alluminio vergine	Produzione delle materie prime per il processo produttivo di manufatti in vetro



GER e GWP associati all'interno ciclo di vita, normalizzati rispetto ad un'unità di infisso di dimensioni pari a 120x150cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon.

tipologia	GER (MJ/unità infisso)	GWP (kg CO2-eq./unità infisso)
Legno	27.200	1.800
PVC	25.900	1.750
Alluminio primario	34.300	2.350
Alluminio medio (50% da secondario)	32.700	2.250

Vinyl 2010

Vinyl 2010 rappresenta l'Impegno Volontario decennale dell'Industria Europea del PVC per lo sviluppo sostenibile e la stewardship di prodotto relativa all'intero ciclo di vita del PVC. L'Impegno Volontario è stato definito per minimizzare l'impatto ambientale della produzione di PVC, promuovere un uso responsabile degli additivi, supportare schemi di raccolta e riciclo, e incoraggiare il dialogo sociale con le parti interessate.

L'impegno volontario di Vinyl 2010 è stato sottoscritto nel 2000 dalle quattro associazioni che rappresentano l'industria del PVC in Europa:



Associazione Europea dei Produttori di PVC



Associazione Europea dei Trasformatori di Materie Plastiche

espa

Associazione Europea dei Produttori di Stabilizzanti



Associazione Europea dei Produttori di Plastificanti e Intermedi

Principali risultati 2000-2008

- Il riciclo post-consumo raggiunge 191.393 tonnellate attraverso Recovinyl e 3.557 tonnellate da altre fonti, per un totale di 194.950 tonnellate (2008)
- Riduzione del 50% nell'utilizzo degli stabilizzanti al piombo raggiunta con un due anni di anticipo sugli obiettivi (2008)
- Pubblicazione delle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) per il PVC-S e il PVC-E (2007)
- Eliminazione degli stabilizzanti al cadmio completata nell'Europa dei 15 (2001), dei 25 (2006) e dei 27 (2007)
- Obiettivo di eliminazione degli stabilizzanti al piombo per il 2015
- esteso all'Europa dei 25 (2006) e dei 27 (2007)

Rapporto Vinyl 2010 - gennaio 2009

Tipologia di rifiuti in PVC post consumo – K tonnellate	2005	2006	2007	2008
Profilati per finestre e affini	20.168	37.066	56.046	79.877
Tubi e raccordi	8.802	10.841	21.236	22.555
Cavi	4.414	18.180	44.929	54.986
Pavimentazioni	1.728*	1.776 **	2.054	2.524
Tessuti spalmati	1.346*	2.804 **	2.609	11.323
Flessibili	757 *	10.504 **	20.454	19.333
Film rigidi	359	1.641	2.135	4.352
Volumi dichiarati ma non sottoposti ad audit	1.219	52.5	0.40	12
Totale	38.793	82.812	149.463	194.950



2 Il serramento in PVC per migliorare l'efficienza energetica degli edifici

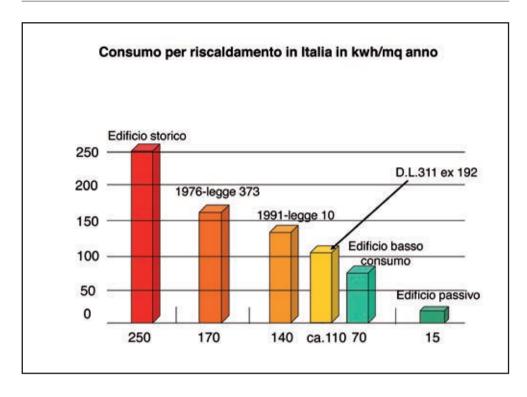
Prestazioni e criteri di scelta secondo norme e leggi in vigore

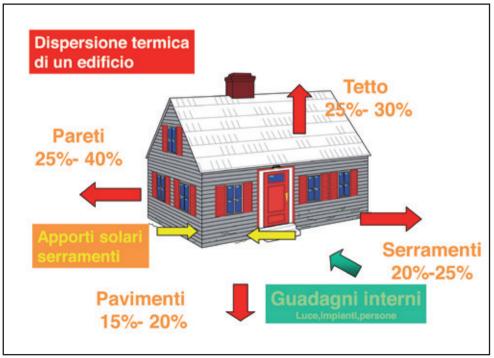
IL SERRAMENTO IN PVC PER MIGLIORARE L'EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Prestazioni e criteri di scelta Secondo norme e leggi in vigore

- 1 L'efficienza energetica del serramento in PVC
- 2 Una finestra per l'ambiente
- 3 I criteri di scelta dei serramenti in PVC

1 – L'Efficienza energetica del Serramento in PVC





Per diminuire il consumo energetico bisogna utilizzare materiali isolanti e a basso consumo

















IMPIANTI A BASSO CONSUMO

Standard é 0, 55

Standard è 3,00

Gli edifici che possiedono un particolare risparmio energetico per superficie abitativa vengono classificati con la targhetta Casa Clima.

Esempio di regolamento regionale con particolari prescrizioni

Edifici esistenti: 150-200 kWh per m²



Casa Clima C: 55 - 70 kWh per m

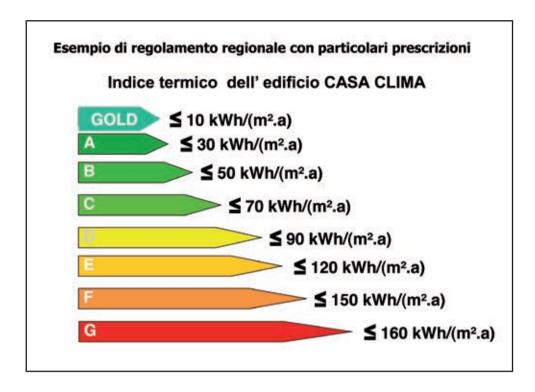


Casa Clima B: 30 - 50 kWh per m²



Casa Clima A: <30 kWh per m²





Esempio di regolamento regionale con particolari prescrizioni

Casa unifamigliare Valori U (w/m²K)	CasaClima B Casa da 5 litri	CasaClima A Casa da 3 litri
Pareti	0,15 - 0,25	0,1 - 0,2
Tetto	0,15 - 0,25	0,1 - 0,2
Solaio verso la cantina o aderente al suolo	0,25 - 0,35	0,2-0,3
Finestre	≤ 1,3	≤ 1,2
Ventilazione controllata con recupero del calore dall'aria di scarico	Non necessaria	Normalmente necessaria

Esempio di regolamento regionale con particolari prescrizioni

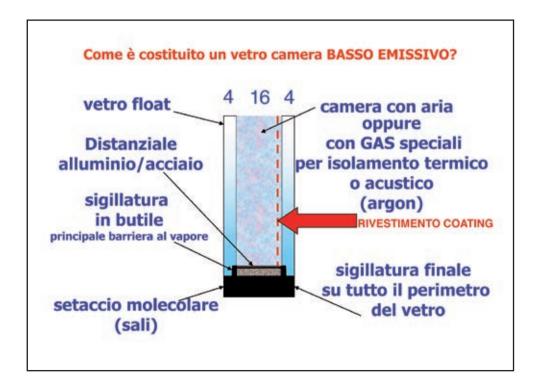
Casa plurifamigliare Valori U (w/m²K)	CasaClima B Casa da 5 litri	CasaClima A Casa da 3 litri
Pareti	0,2-0,3	0,15 – 0,25
Tetto	0,15 – 0,25	0,1 - 0,2
Solaio verso la cantina o aderente al suolo	0,2 - 0,3	0,2 - 0,25
Finestre	≤ 1,4	≤ 1,3
Ventilazione controllata con recupero del calore dall'aria di scarico	Non necessaria	Normalmente necessaria

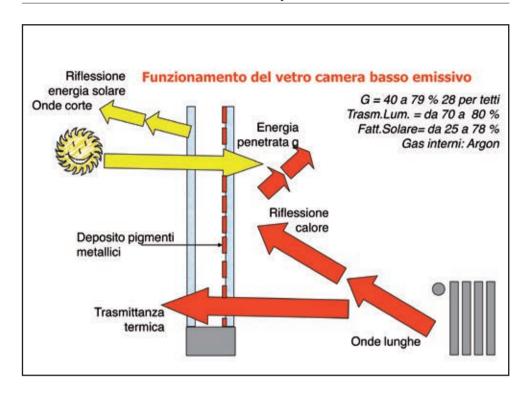
Il serramento: parametri che definiscono le performance energetiche :

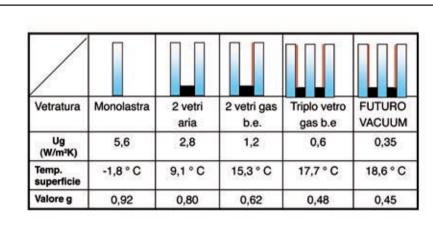
- Isolamento termico e acustico
- Impermeabilità -aria-acqua-vento
- Vetrature "intelligenti" intese come sistema
- Schermi esterni
- Ventilazione
- Vetri basso emissivi

I vetri: evoluzione

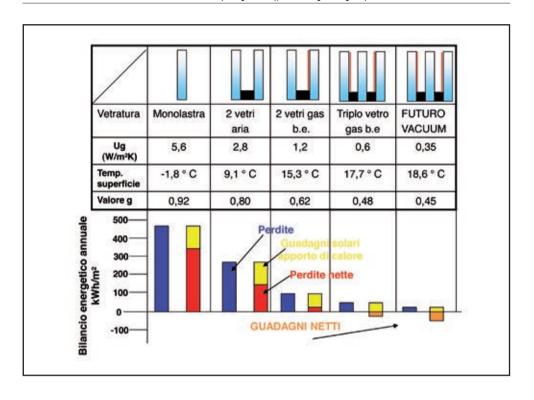
Denominazione	Struttura	Gas di riempimento	Trasmittanza Ug	Valore g
Vetro semplice	6		5,8	83%
Vetro isol 2 strati	6/8/6	-	3,2	71%
Vetro isol 2 strati	6/12/6	-	2,9	71%
Vetro isol 3 strati	6/12/6/12/6	[4	1,9	63%
Vetro isol. 2 b.e.	4/16/4	Aria	1,5	61%
Vetro isol, 2 b.e.	4/16/4	Argon	1,2	61%
Vetro isol 2 b.e riflettente	6/15/6	Argon	1,1	25%
Vetro isol. 3 b.e	4/8/4/8/4	Krypton	0,7	48%
Vetro isol. 3 b.e	4/8/4/8/4	Xenon	0,5	48%







Ug= trasmittanza vetro
Temp superficie vetro (parità temp.est. e int.)
g= fattore solare o valore g



Tipologie di vetri per isolamento termico

Vetri a bassa emissività	Valore Ug En 673	Valore g En 410	T. L. En 410	utilizzo
4-16-4	1,1	60%	80%	SI X CASA CLIMA C, B , A NO CASE PASS <15 Kw/m²a
4-8-4-10-4	0,9 - 0,6	48%	71%	SI X CASA CLIMA C , B, A SI CASE PASSIVE (Ug < 0,8)
4-14-4-14-4	0,6 - 0,5	47%	71%	VERSIONI PER TELAI CON UF > 1,3 (ALLUMINIO)
Vetri per climi particolari	1,1 - 0,5	42 – 37%	70 –62 %	COME SOPRA E PIU' IDONEI PER CLIMI CON G.G. MOLTO ELEVATI



FINESTRA STANDARD

Uw = 1,5 - 1,3

NUOVE soluzioni tecniche idonee per criteri di costruzioni a basso consumo energetico



Uw = 1,2 - 1,1Uw = 0,9 - 0,8



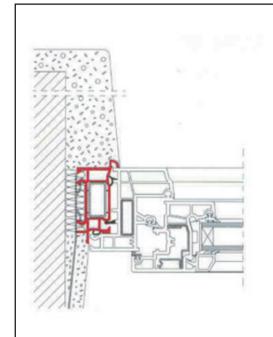
Uw = 1,3 - 1,2

NUOVE soluzioni tecniche idonee per criteri di costruzioni a basso consumo energetico

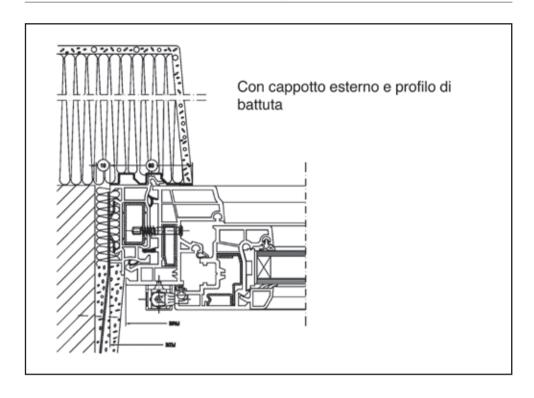


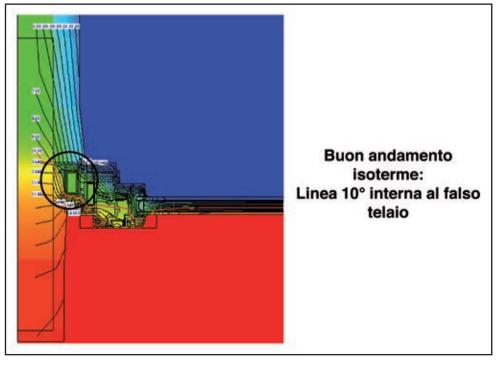


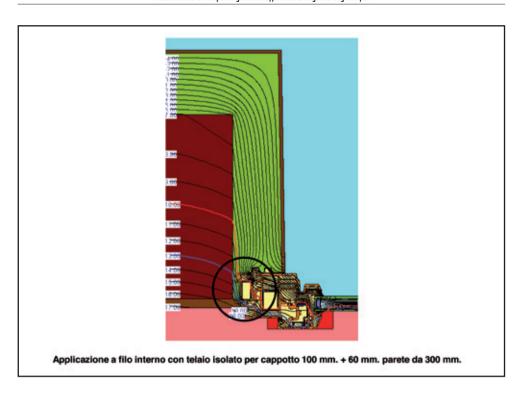
CONTROTELAIO ISOLATO polivalente ed eco-sostenibile realizzato in PVC riciclato

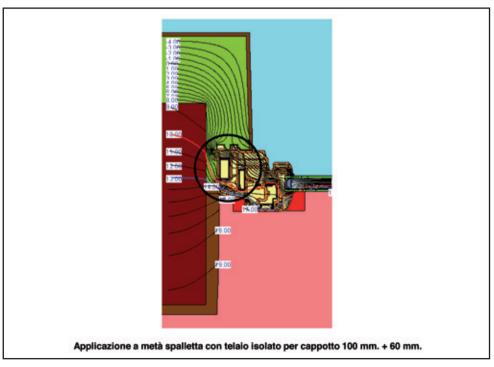


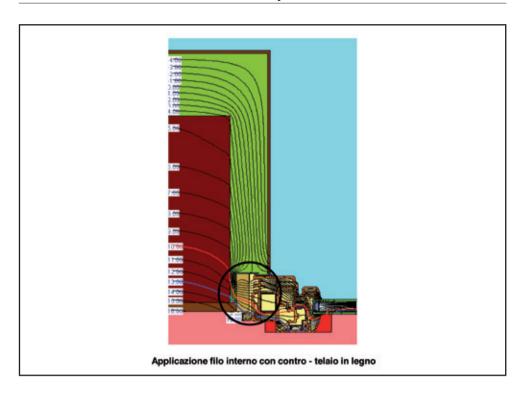
- ➤I buoni valori di isolamento del controtelaio eliminano il pericolo di ponti termici e di condensa nella parte di attacco a muro
- Isolamento permanente con guarnizioni su tutto il perimetro, senza uso di materiale sigillante

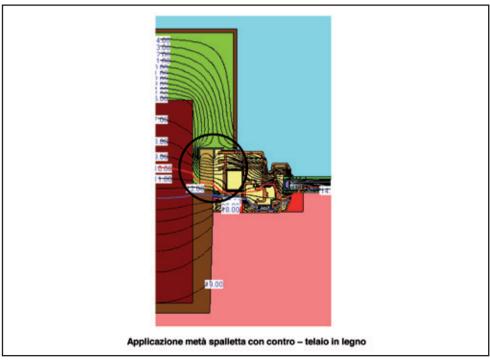




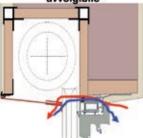




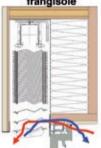




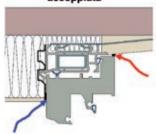
Applicazione con cassonetto avvolgibile



Applicazione con frangisole



Applicazione con finestra accoppiata



Secondo gli standard costruttivi previsti da Casaclima la finestra deve essere valutata considerando vari aspetti:

- Valori fisici delle finestre (Valore Ug, Valore g, ecc.)
- •Esecuzione del telaio (Permeabilità all'aria, resistenza alla pioggia battente, ecc.)
- Sistemi di applicazione ed esecuzione del falso telaio (Isolamento, tenuta ermetica)
- · Scelta del sistema di oscuramento, e di protezione da sole e calore



$$Uw = 1,1 - 1,0$$

Valore g variabile: 54% a 10%

Ottimo isol. acustico: 42 dB a 45 dB

Alternativa al cassonetto- buon osc.

Vantaggio assenza di ponti termici

La finestra multifunzionale ideale per esigenze specifiche

valore Uw secondo DIN EN ISO 10077-1 valore Uw richiesto 1,6 1,5 1,3 Profilo 70 mm + Vetro Standard Profilo 70 mm + Vetro Standard con distanziale vetro in accaio inox Profilo 70 mm - vetro Plus con distanziale vetro in acciaio inox Profilo 70 mm - triplo vetro con distanziale vetro in accaio inox Profilo 70 mm - triplo vetro con distanziale vetro in accaio inox 1,0 Valore Uw secondo DIN EN ISO 10077-1	Prescrizioni CASA CLIMA		С	В	Α	
Profilo 70 mm + Vetro Standard Profilo 70 mm + Vetro Standard con distanziale vetro in accaio inox Profilo 70 mm - vetro Plus con distanziale vetro in acciaio inox Profilo 70 mm - triplo vetro con 1,2 7			valore Uw secondo DIN EN ISO 10077-			
Profilo 70 mm + Vetro Standard con distanziale vetro in accaio inox Profilo 70 mm - vetro Plus con distanziale vetro in acciaio inox Profilo 70 mm - triplo vetro con	valore Uw richiesto		1,6	1,5	1,3	
distanziale vetro in accaio inox Profilo 70 mm - vetro Plus con distanziale vetro in acciaio inox Profilo 70 mm - triplo vetro con	Profilo 70 mm + Vetro Standard	1,3	*	*	·	
distanziale vetro in acciaio inox Profilo 70 mm - triplo vetro con		1,2	*	*	*	
		1,2	*	*	*	
		1,0	*	*	*	

Valori di U da Dgls 311

Tabella 4a. Valori limite della trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti

comprensive degli infissi espressa in W/m2K Dall' 1 gennaio 2008 Dall' 1 gennaio 2006 Dall' 1 gennaió 2010 Zona U (W/m²K) $U(W/m^2K)$ climatica U (W/m²k) 5.5 5,0 4,6 A 4.0 В 3,6 3,0 C 3,3 3,0 2.6 3,1 D 2,8 . 2,4 E 2,8 2,4 2.2 F 2,2 2,4 2.0

Con DL 56 del 29-3-2010 la scadenza del 1 gennaio 2011 è anticipata a 1 luglio 2010

Zona climatica	Dall' 1 gennaio 2006 U (W/m²K)	Dall' 1 luglio 2008 U (W/m ² K)	Dall' 1 gennaio 2011 U (W/m²K)
A	5,0	4,5	3,7
В	4,0	CA 7 3,4	2,7
С	3,0	2,3	2,1
D	2,6	2,1	1,9
E	2,4	1,9	1,7
F	2,3	1,7	1,3

2 – Una Finestra per l'Ambiente

Significato di sistema

VETRO

GUARNIZIONI

FERMAVETRI

FERRAMENTA

RINFORZI

PLURICAMERA

SUPERFICI

ANGOLI ARROTONDATI



LA PERMEABILITA' ALL'ARIA

(secondo norma UNI EN 12207)

L'esame serve per verificare la capacità di una finestra di impedire infiltrazioni d'aria, anche quando ci siano differenze di pressione tra interno ed esterno. Questa prova garantisce, dunque, l'assenza di spifferi.



Le classi vanno da 0 (nessuna prova) a 4 (la migliore con una permeabilità di 3 m3/hm2 a 100 Pa di pressione

LA TENUTA ALL'ACQUA

(secondo norma UNI EN 12208)

La prova determina la capacità del serramento di impedire infiltrazioni d'acqua anche in seguito ad acquazzoni accompagnati da raffiche di vento a pressioni variabili. Questo esame garantisce quindi la tenuta stagna.

Le classi vanno da 0 (nessun requisito) a 9A (la migliore con una pressione massima di prova di **600 Pa**

LA RESISTENZA AL CARICO DEL VENTO

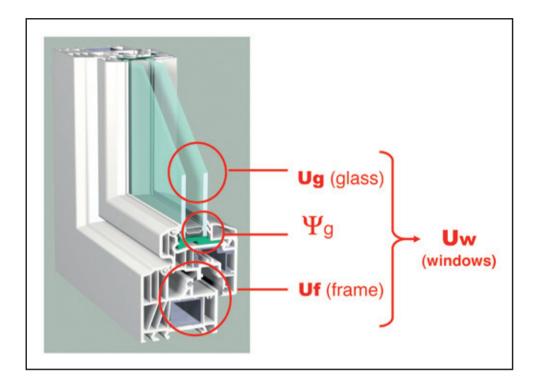
(secondo norma UNI EN 12210)

La prova misura la capacità di un infisso, sottoposto a violente pressioni e/o depressioni, di mantenere una deformazione ammissibile, di conservare le sue proprietà e di evitare aperture accidentali.

Questa prova garantisce, dunque, la sicurezza per gli abitanti, che potrebbero venir colpiti da aperture improvvise del serramento, nonché la robustezza e la sicurezza dei sistemi di chiusura; le classi vanno da 0 (nessuna prova) a 5 (la migliore) con pressione fino a 3000 Pa

		A	В	С	D	E	F		
REGIONE		zone "calde"	_	zone medie		zone "tred PROVINCI			
VALLE D'AOSTA		gradi giorno Im 2100 e 3000	Anne			PHOVINCE			
TALLE D'AUSTA	-	BB 2100 6 3000	Aosta						
PIEMONTE	E	tra 2100 e 3000	Alessand	iria. Asti. Riella	Ivena. No	vara; Torino; V	erbania. Vercel	li .	
PIEMONTE	_	oltre 3000	Cuneo						
	•	000000	- Called						
LOMBARDIA		tra 2100 e 3000	Bergamo	, Brescia, Com	o: Cremon	a, Lecco, Lodi,	Mantova, Milan	o, Pavia; Sc	ondrio, Vare
TRENTINO A.A	Ε	tra 2100 e 3000	Bolzano.	Trento					
VENETO	D	tra 1400 e 2100	Verona						
VENETO	E	tra 2100 e 3000	Padova,	Rovigo, Trevis	o, Vicenza.	. Venezia			
VENETO	F	oltre 3000	Belluno						
			-						
FRIULI V. G	E	tra 2100 e 3000	Gorizia.	Pordenone, Tri	este, Udine	0			
LIGURIA	D	tra 1400 e 2100	Genova,	La Spezia, Sar	rona				
LIGURIA	C	tra 900 e 1400	Imperia						
EMILIA ROMAGNA	E	tra 2100 e 3000	Bologna	Cesena,Ferra	a, Modena	, Parma, Piace	nza, Ravenna,	reggio Emil	ia, Rimini
EMILIA ROMAGNA	D	tra 1400 e 2100	Forti						
TOSCANA	D	tra 1400 e 2100	Firenze,	Grosseto, Livon	no, Lucca,	Massa C., Pisa,	Pistola, Prato,	Siena	
TOSCANA	Ε	tra 2100 e 3000	Arezzo						
LAZIO	C	tra 900 e 1400	Latina						
LAZIO	D	tra 1400 e 2100	Roma, Vi	terbo					
LAZIO	8	tra 2100 e 3000	Frosinon	e Rieti					

	The same		
REGIONE UMBRIA		gradi giorno tra 2100 e 3000	PROVINCIA
UMBRIA	D	tra 1400 e 2100	Terni
UMBRIA	- 0	000100000000000000000000000000000000000	Temi
MARCHE	D	tra 1400 e 2100	Ancona, Pesaro, Macerata, Ascoli Piceno
	-		Printed and a Common Co
ABRUZZO	D	Na 1400 e 2100	Chieti, Pescara, Teramo
ABRUZZO	8	tra 2100 e 3000	L'Aquila
MOLISE	D	tra 1400 e 2100	Isemia
MOLISE		tra 2100 e 3000	Campobaseo
BASILICATA	D	tra 1400 e 2100	Matera
BASILICATA	8	tra 2100 e 3000	Potenza
PUGLIA	C	tra 900 e 1400	Bari,Brindisi, Lecce,Taranto
PUGLIA	D	tra 1400 e 2100	Foggia
	_		
CAMPANIA	C	tra 900 e 1400	Benevento, Caserta, Napoli, Salerno
CAMPANIA	D	tra 1400 e 2100	Avellino
	-		
CALABRIA		tra 600 e 900	Crotone, Reggio Calabria
CALABRIA	C	tra 900 e 1400	Cetanzaro, Cosenza
CALABRIA	D	tra 1400 e 2100	Vibo Valentia
SICILIA	-		
SICILIA	A	fino a 600	Lampedusa, Linosa, Porto Empedocle
SICILIA	B	tra 600 e 900	Agrigento, Catania, Messina; Palermo, Siracusa, Trapani
SICILIA	- C	Na 900 e 1400	Regusa Calitanissetta
SICILIA	E	tra 2100 e 3000	
SICILIA	_	Market 0.000	
SARDEGNA	С	tia 900 e 1400	Cagliari, Oristano, Sassari
SARDEGNA	10		Nuoro



COEFFICIENTE DI TRASMITTANZA TERMICA

La norma UNI EN 10077-1 specifica i metodi di calcolo della trasmittanza termica di finestre e porte vetrate o con pannelli

$$Uw = \frac{A_g U_g + A_f U_f + I_g \psi_g}{A_g + A_f}$$

IL COEFFICIENTE DI TRASMITTANZA TERMICA VARIA A SECONDA IL TIPO DI MATERIALE



Vetro da 0.9 a 3.0 W/m2 K



Calcestruzzo da 1.9 a 4.5 W/m² K



Acciaio da 4.7 a 5.4 W/m² K



Alluminio da 2.5(taglio termico) a 5.2(freddo) W/m² K



Legno da 1.5 a 1.7 W/m² K



P.V.C da 1.1 a 1.9 W/m2 K

Esempio di consumi energia:

Si considera come unità standard el. Da 1,3 X 1,3 = 1,69 MQ. AW Esiste una relazione per verificare la perdita di energia dal serramamento

in funzione della zona con gradi giorno relativa a fascia climatica media europea.

ESEMPIO: 1,3 X 84 X 1,69 = 184,5

2,7 X 19 = 51

Qwu = 84 x Uw x Aw KWh/anno

Dove 84 è un fattore variabile in funzione della latitudine 10 Kwh/anno = 1 litro petrolio (2,7 kgCO₂) oppure 1 m³ gas naturale (1,1 kg CO₂).

Finestra di 1 WU	QWU KWh/anno	Consumo litri gasolio	Emissione CO ₂
CLASSE A	185	19	51
CLASSE B	284	28	65
CLASSE C	426	43	116
CLASSE D	710	71	192

L'incidenza della trasmittanza termica del profilo telaio rispetto al vetro in funzione della superficie della finestra:

Dimensione	area	Uf	Ug	Uw
800 × 500	0,4	1,3	1,1	1,69
1230 x 1480	1,82	1,3	1,1	1,43
2250 x 2650	5,96	1,3	1,1	1,30

Un elemento piccolo ha una maggior dispersione rispetto ad un elemento di grande dimensioni

Analisi del ciclo di vita – LCA di serramenti esterni

Dati di input utilizzati nel modello per la stima del calore disperso attraverso un'unità di infisso di dimensione 120x150 cm infisso di dimensione 120 x 150 cm

SUPERFICIE (METRI QUADRATI)	1,8
ANNI DI VITA UTILE	30
CARATTERISTICHE TECNICHE	Uw (W/m ² ·K)
LEGNO	1,5
PVC	1,4
ALLUMINIO -PRIMARIO-	1,9
ALLUMINIO -MEDIO (50% R)-	1,9

GER e GWP associati ad unità di infisso di dimensione 120x150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon

Tipologia di infisso	GER (MJ/unità infisso)	GWP (kg CO₂-eq./unità infisso)		
Legno	1.110	40		
PVC	1.900	110		
Alluminio primario	4.300	270		
Alluminio medio	2.700	170		

GER (MJ) associato ad un'unità di infisso di dimensioni 120x150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon

Tabella 4.2 – <u>Fase d'uso:</u> GER (MJ) associato ad un'unità di infisso di dimensioni 120 x 150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon (le differenze riscontrabili tra i valori riferiti ad 1 anno ed a 30 anni sono dovute agli arrotondamenti)

GER [MJ/infisso]	1 anno	Manutenzione	30 anni
Legno	895	15	26,800
PVC	835	1	25.000
Alluminio	1.150	1	34.000

Tabella 4.3 – <u>Fase d'uso:</u> **GWP** (kg CO₂-eq.)associato ad un'unità di infisso di dimensioni 120 x 150 cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon (le differenze riscontrabili tra i valori riferiti ad 1 anno ed a 30 anni sono dovute agli arrotondamenti)

GWP [kg CO2/infisso]	1 anno	Manutenzione	30 anni		
Legno	60	0,6	1.800		
PVC	56	1	1.800 1.700	1.700	
Alluminio	77	1	2.300		

3 - I criteri di scelta dei serramenti in PVC

La scelta delle classi di prestazione dei serramenti deve considerare le caratteristiche tipologiche e costruttive dell'edificio e del contesto geografico-ambientale come:

- Tipo di esposizione (zona riparata o esposta,ecc)
- > Zona di vento,
- > Distanza dalla costa
- > Altezza sul livello del mare
- > Condizioni climatiche dell'ambiente esterno
- > Orientamento

- ➤ Le prestazioni devono essere adeguate alle dimensioni e alle tipologie dei serramenti previsti ed ai livelli di benessere termico e acustico.
- ➤ Il progettista deve tenere conto del segno prevalente della pressione (positiva o negativa) e specificare se la classe richiesta debba essere intesa come spinta positiva o negativa.

- ➤ Nel caso di serramenti con parti fisse e apribili, viene ritenuta valida l'indicazione della classe di tenuta all'aria, vento e acqua riferita alle parti apribili.
- ➤ Per serramenti posti ad altezze minori di 10 m. possono essere scelte classi inferiori, in funzione dell'esposizione e delle caratteristiche degli ambienti.

In base alla classe di permeabilità all'aria, acqua,vento

- 1) Individuare zona climatica
- 2) Individuare tipo di esposizione edificio
 - 3) Individuare zona di vento
 - 4) Stabilire altezza edificio



SCELTA DEL SERRAMENTO

Classi di terreno	Circolare 4/7/96
CLASSE A	Aree urbane in cui almeno il 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m.
CLASSE B e C	Aree con ostacoli diffusi(alberi, case, muri, recinzioni, ecc.), aree urbane in cui meno del 15% della superficie sia coperto da edifici la cui altezza media superi i 15 m., aree suburbane, industriali, boschive
CLASSE D	Aree prive di ostacoli o con, al più, rari ostacoli isolati: aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, ecc.

ZONE DI VENTO circ. 4/7/96

ZONA	DESCRIZIONE
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, T.A.A. Veneto, Friuli (eccetto provincia Trieste)
2	Emilia Romagna
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria (eccetto provincia di Reg.Cal.)
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria
5	Sardegna (zona ad oriente della retta tra Capo Teulada con l'isola La Maddalena)
6	Sardegna (zona ad occidente della retta tra Capo Teulada con l'isola La Maddalena)
7	Liguria
8	Provincia di Trieste
9	Isole (eccetto Sicilia e Sardegna) e mare aperto

Scelta in base alla permeabilità all'aria

Tipo di esposizione edif.		po di esposizione edif. Classe A					Classe B e C				
Zona		Zone climatiche			Z	Zone climatiche			Zone climatiche		
di vento	Alt.edificio	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	
	10	2	2	3	2	2	3	12°	2	3	
	20	9	2	3	1 - 1	3	3	-	3	3	
1	40	-	3	3	-	3	3	()	3	3	
NOR	60		3	3		3	3	: ·	4	4	
D	80	- 1	4	4	- 1	4	4	3-0	4	4	
E/O	100	-	4	4	-	4	4	-	4	4	
	10	2	2	3	-	2	3	-	2	3	
	20	- 1	2	3	-	3	3	-	3	3	
2	40		3	3		3	3	()	3	3	
Emil	60	*	3	3		3	3		4	4	
Rom	80	*	4	4	-	4	4	3.00	4	4	
	100	*	4	4	-	4	4	14.5	4	4	

Scelta in base alla permeabilità all'aria

Tipo di esposizione edif.		odi esposizione edif. Classe A					Classe B e C				
Zona		Zone climatiche			Z	Zone climatiche			Zone climatiche		
di vento	Alt.edificio	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	
	10	-	2	3	-	2	3	-	2	3	
546	20	72	2	3	-	3	3	12	3	3	
3	40	12	3	3	×	3	3	2	3	3	
Cent	60	-	3	3	- 1	3	3	-	4	4	
ro SUD	80	.7	4	4		4	4		4	4	
300	100	-	4	4		4	4	27	4	4	
	10	2	2	3	2	2	3	2	2	3	
	20	2	2	3	2	2	3	2	3	3	
4	40	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Sicili a R.Ca	60	3	3	3	3	4	3	4	4	4	
	80	3	4	4	4	4	4	4	4	4	
	100	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

Scelta in base alla permeabilità all'aria

Tipo d	Tipo di esposizione edif.		Classe A			sse B	e C	Classe D		
Zona		Zor	ne climatio	che	Z	one climatio	che	Z	one climatic	he
di vento	Alt.edificio	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F
	10	2	2		2	2	¥	2	2	-
2000	20	2	2	-	2	2	¥	2	3	2
5 Sard est	40	3	3	22	3	3	2	3	3	2
	60	3	3	-	3	4	9	4	4	-
	80	3	4	-	4	4	- 1	4	4	-
	100	4	4	::	4	4	5	4	4	ē
- 1	10	2	2		2	2	-	2	2	3
	20	2	2	5.00	2	2		2	3	3
6	40	3	3	-	3	3	-	3	3	3
Sard	60	3	3	(·	3	4	×	4	4	4
oves	80	3	4	-	4	4	¥	4	4	4
	100	4	4	920	4	4	2	4	4	4

Scelta in base alla permeabilità all'aria

Tipo d	Tipo di esposizione edif.		Classe A			sse B	e C	Classe D		
Zona	Zona		ne climatio	he	Z	Zone climatiche			one climatic	he
di vento	Alt.edificio	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F
	10	2	2	3	2	2	3	2	2	3
2000	20	2	3	3	2	3	3	3	3	3
7	40	3	3	3	3	3	3	3	4	3
Ligu ria	60	3	3	3	4	4	3	4	4	4
	80	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	100	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	10	360	3		2	3	-	2	3	-
9450	20	120	3	-	3	3	14	3	3	12
8	40	-20	3	200	3	3	12	4	4	12
Tries	60		4	-	4	4		4	4	-
te	80		4	-	4	4	-	4	4	-
	100	850	4	153	4	4	17.	4	4	17

Scelta in base alla permeabilità all'aria

Tipo di esposizione edif.		Classe A			Clas	sse B	e C	Classe D		
Zona					Zone climatiche			Zone climatiche		
di vento	Alt.edificio	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F	A,B	C,D,E	F
	10	2	2	-	2	3	•	2	3	-
	20	2	3		3	3		3	3	-
9	40	3	3	*	3	3		4	4	
Isol	60	4	4	*	4	4	3 - 3	4	4	-
е	80	4	4	2	4	4	340	4	4	-
	100	4	4	-	4	4	-	4	4	-

Per serramenti posti a piano terra, quali porte di ingresso edifici e/o locali aperti al pubblico (uffici, negozi, grandi mag.) o di accesso ad ambienti non riscaldati si ritiene adeguata la classe di permeabilità 1

Scelta in base alla tenuta all'acqua

THE RESERVE AND ADDRESS OF THE PARTY OF THE	esposizione edif.	Clas	sse AC	lass	e B e C	Cla	sse D	
Zona di		Esposizione del serr.		Esposiz	ione del serr.	Esposizione del ser		
vento	Alt.edificio	piena	parziale	piena	parziale	piena	parziale	
	10	4A	4B	4A	4B	5A	5B	
1 NORD E/O	20	5A	5B	5A	5B	6A	6B	
	40	6A	6B	6A	6B	7A	7B	
	60	7A	7B	7A	7B	8A	8A***	
	80	8A	8A***	8A	8A***	9A	9A***	
	100	9A	9A***	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	
	10	4A	4B	4A	4B	5A	5B	
	20	5A	5B	5A	5B	6A	6B	
2	40	6A	6B	6A	6B	7A	7B	
Emil	60	7A	7B	7A	7B	8A	8A***	
Rom	80	8A	8A***	8A	8A***	9A	9A***	
	100	9A	9A***	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	

Scelta in base alla tenuta all'acqua

The second secon	esposizione edif.	Clas	sse A	Class	e B e C	Cla	sse D	
Zona di		Esposizione del serr.		Esposia	tione del serr.	Esposizione del sen		
vento	Alt.edificio	piena	parziale	piena	parziale	piena	parziale	
	10	4A	4B	5A	5B	6A	6B	
	20	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
3 Centro SUD	40	6A	6B	7A	7B	8A	8A***	
	60	7A	7B	8A	8A***	9A	9A***	
	80	8A	8A***	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	
	100	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	
	10	4A	4B	5A	5B	6B	6B	
	20	5A	5B	6A	6B	7B	7B	
4	40	6A	6B	7A	7B	8A	8A***	
Sicilia	60	7A	7B	8A	8A***	9A	9A***	
R.Ca	80	8A	8A***	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	
	100	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	

Scelta in base alla tenuta all'acqua

Tipo di esposizione edif.		Clas	sse A	Class	e B e C	Classe D Esposizione del serr.		
Zona di		Esposizione del serr.		Esposiz	ione del serr.			
vento	Alt.edificio	piena	parziale	piena	parziale	piena	parziale	
	10	4A	4B	5A	5B	6A	6B	
	20	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
5 Sard est	40	6A	6B	7A	7B	8A	8A***	
	60	7A	7B	8A	8A***	9A	9A***	
	80	8A	8A***	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	
	100	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	
	10	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
	20	6A	6B	7A	7B	8A	8A***	
6	40	7A	7B	8A	8A***	9A	9A***	
Sard	60	8A	8A***	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	
ovest	80	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	
	100	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	

Scelta in base alla tenuta all'acqua

Tipo di	esposizione edif.	Clas	se A	Class	e B e C	Clas	se D	
Zona di	V 00901	Esposizione del serr.		Esposiz	rione del serr.	Esposizione del serr		
vento	Alt.edificio	piena	parziale	piena	parziale	piena	parziale	
	10	5A	5B	6A	6B	7A	7B	
	20	6A	6B	7A	7B	8A	8A***	
7 Liguri a	40	7A	7B	8A	8A***	9A	9A***	
	60	8A	8A***	9A	9A***	(Exxx ***	
	80	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	
	100	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	***	Exxx ***	
	10	6A	6B	7A	7B	8A	8A	
	20	7A	7B	8A	8A***	9A	9A	
8	40	8A	8A***	9A	9A***	Exxx	Exxx	
Triest	60	9A	9A***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx	
е	80	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx	
	100	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx ***	Exxx	Exxx	

Scelta in base alla tenuta all'acqua

The second second	esposizione edif.	Clas	sse A	Class	e B e C	Clas	se D	
Zona di		Esposia	tione del serr.	Esposia	tione del serr.	Esposizione del serr.		
vento	Alt.edificio	piena	parziale	piena	parziale	piena	parziale	
	10	6A	6B	7A	7B	8A	8A	
	20	7A	7B	8A	8A***	9A	9A	
9	40	8A	8A***	9A	9A***	Exxx	Exxx	
Isole	60	9A	9A***	Exxx	Exxx***	Exxx	Exxx	
	80	Exxx	Exxx***	Exxx	Exxx***	Exxx	Exxx	
	100	Exxx	Exxx***	Exxx	Exxx***	Exxx	Exxx	

^{*** =} per le singole zone di vento e in funzione dell'altezza dell'edificio, la classificazione dei serramenti parzialmente esposti perde validità.

Quindi

Si utilizza la classificazione prevista per i serramenti pienamente esposti.

Exxx = Pressioni di prova maggiori a 600 Pa. dove xxx è la pressione reale,

come risulta da certificati di prova

Scelta in base alla resistenza al vento

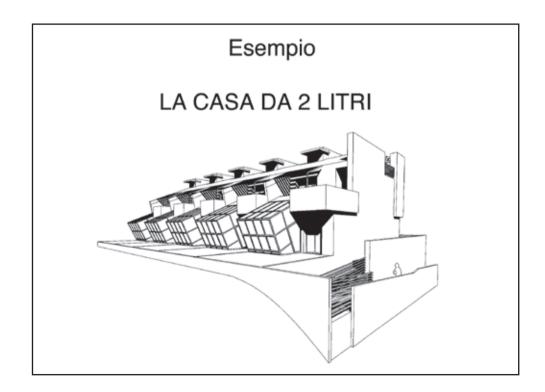
Tipo	di esposizione edif.	CIRC. 4/7/96				
Zona	1	CLA	SSI E	DIF		
di vento	Alt.edificio	A,B	C	D		
	10	2	2	2		
	20	2	3	3		
1	40	3	3	3		
	60	3	3	3		
	10	2	2	2		
	20	2	3	3		
2	40	3	3	3		
	60	3	3	3		

Tipo o	di esposizione edif.	CIRC. 4/7/96				
Zona	Market Control	CLA	SSI	EDIF		
di vento	Alt.edificio	A,B	С	D		
	10	2	2	2		
	20	3	3	3		
3	40	3	3	3		
	60	4	4	4		
	10	2	3	3		
	20	2	3	4		
4	40	3	4	4		
	60	4	4	4		

Scelta in base alla resistenza al vento

Tipo o	li esposizione edif.	CIRC. 4/7/96					
Zona		CLA	SSI I	DIF			
di vento	Alt.edificio	A,B	C	D			
	10	2	2	3			
	20	3	3	3			
5	40	3	4	4			
	60	4	4	4			
	10	3	3	3			
	20	3	3	3			
6	40	4	4	4			
	60	4	4	5			

Tipo o	di esposizione edif.	CIRC	C. 4/	7/96			
Zona		CLASSI EDIF					
di vento	Alt.edificio	A,B	С	D			
	10	2	3	3			
	20	3	3	3			
7	40	3	4	4			
	60	4	4	4			
	10	3	3	3			
	20	3	4	4			
8	40	4	4	4			
	60	4	5	5			
	10	3	3	3			
	20	3	4	4			
9	40	4	4	4			
	60	4	5	5			



ENERGIA RICHIESTA DALLA "CASA 2 LITRI"

1. TOTALE ENERGIA RICHIESTA PER RISCALDAMENTO, ILLUMINAZIONE E ILLUMINAZIONE NEL PERIODO INVERNALE

PER LE 5 UNITA' ABITATIVE

Q = 28.853 MJ

= 8021 KWH

2. ENERGIA NECESSARIA SPECIFICA

SUPERFICIE UTILE PER LE 5 UNITA' ABITATIVE: 518 MQ

	CASA 2 LITRI	CASA TRADIZIONALE
Energia richiesta per superficie utile (Kwh/mq year)	15,51	80,06
Emissioni di CO2 per superficie utile (Kg/mq year)	4,74	24,48





3 Il serramento in classe A+

IL SERRAMENTO IN **CLASSE A+**



Il serramento rappresenta il componente più interessante per definire il comportamento energetico dell'edificio. Classificare l'energia dispersa e l'energia gratuita entrante che transita attraverso il componente finestrato permette di evidenziare il grado di efficienza dell'intero involucro. Numerosi regolamenti europei, nazionali e regionali sono in via di sviluppo per tentare di dare indicazioni confrontabili per le procedure di scelta dei componenti per gli edifici sostenibili.

II BRE propone il metodo BREEAM.

La comunità Europea invece introduce la marcatura CE e l'ecodesign .

Il PVC Forum Italia Centro di Informazione sul PVC propone una pagella energetica ambientale per evidenziare il rapporto fra energia dispersa ed emissioni di CO₂.

Indice

- 1. The Green Guide: il metodo BRE-BREEAM
- 2. Ecodesign e marcatura CE
- UNI EN 15217 prestazione energetica degli edifici
- Il serramento in classe A: proposta di classificazione energetica ambientale del serramento

1) The Green Guide: il metodo BRE(Building Research Establishment) – BREEAM(BRE Environmental Method)

Il metodo rende possibile il confronto diretto degli impatti ambientali dei prodotti funzionalmente equivalenti e specifici dell' Edificio. Il Gruppo ha stabilito che i profili ambientali vengano basati sulla metodologia conforme alla norma ISO 14040.

ENVEST

È il programma guida su cui si basa la "Guida Verde" per disciplinare.

È volto a fornire ai progettisti e ai committenti informazioni semplici di cui hanno bisogno per la produzione di edifici con minore impatto ambientale.

GLI APPALTI VERDI E LE RISORSE RESPONSABILI

Due decisioni importanti riguardano l'acquisto di prodotti per l'edilizia e il loro impatto sull'ambiente: cosa comprare, e cosa far acquistare dagli utenti.

La certificazione ISO 14001 o EMAS può essere usata come un indicatore di buone prestazioni da parte del fornitore.

La dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) sulla base di LCA può essere utilizzata per il confronto con gli altri prodotti.

GLI SCHEMI DELLA CERTIFICAZIONE AMBIENTALE

BRE consiglia agli "specificatori" di chiedere l'EPD dai loro fornitori e di usarli per accertarsi che le società assumano un atteggiamento responsabile per la gestione delle loro prestazioni ambientali.

TRASFORMARE LE EMISSIONI IN IMPATTI AMBIENTALI

La "Guida Verde ", attraverso l'uso della metodologia dei profili ambientali, valuta l'impatto utilizzando le 13 categorie di "danno ambientale" indicati nella tabella:

Le categorie di impatto ambientale utilizzate dai profili ambientali sono:

Categoria di impatto ambientale Parametro ambientale misurato

Cambiamento climatico II riscaldamento globale e le emissioni di gas serra

L'estrazione d'acqua Il consumo di acque L'estrazione di risorse minerali Minerali metallici

L'esaurimento dei combustibili fossili

Distruzione dell'ozono stratosferico Le emissioni di gas che distruggono lo strato di

ozono

Tossicità per l'uomo Gli inquinanti che sono tossici per gli esseri umani

Ecotossicità d'acqua dolce Gli inquinanti che sono tossici per l'ecosistema

d'acqua dolce

Scorie nucleari (livello superiore)

Livello dei rifiuti radioattivi provenienti dal

settore dell'energia nucleare

Ecotossicità a terra Gli inquinanti che sono tossici per l'ecosistema

terrestre

Smaltimento rifiuti Materiale inviato in discarica o all'incenerimento

L'esaurimento del carbone, del petrolio o di riserve

di gas

Eutrofizzazione Inquinanti delle acque che promuovono la

proliferazione delle alghe

Creazione di ozono fotochimico Inquinanti atmosferici che reagiscono con la luce

del sole e NOX per la produzione di ozono a basso

livelle

Acidificazione Le emissioni che causano la pioggia acida

CREARE UN PUNTEGGIO UNICO

Un unico punteggio: ECOPUNTI E PESATURA permettono le valutazioni del ciclo di vita, di fornire informazioni agli utenti per quantificare l'impatto del sistema studiato. La metodologia fa riferimento a 13 categorie. La Guida Verde adotta questo approccio e lo applica in studi che si concentrano sui materiali da costruzione e le specifiche dell'edificio. L'ECOPUNTI è un unico punteggio che misura l'impatto ambientale complessivo di queste 13 categorie di impatto. L'ECOPUNTI non è calcolato semplicemente sommando insieme le categorie di impatto. Ciò non è possibile perché ogni categoria d'impatto è misurata utilizzando unità diverse (ad esempio tonnellate di rifiuti, kg di tossicità, ecc), e anche le categorie di impatto ambientale non sono della stessa importanza. Si deve operare una normalizzazione ed una pesatura (o ponderazione) dei dati.

NORMALIZZAZIONE

Le categorie di impatto possono essere aggregate ma prima è necessario creare un set di dati, con unità comuni, realizzati mediante l'applicazione di una normalizzazione.

PONDERAZIONE

Dal momento che le persone hanno opinioni diverse e diversi livelli di comprensione delle questioni ambientali, una procedura standardizzata per l'assegnazione di importanza relativa ai diversi impatti ambientali è necessaria se si vuole fornire una base coerente per il processo decisionale. Questa procedura è nota come ponderazione.

BRE ha aggregato le risposte per creare un unico insieme di coefficienti ambientali che sono stati ulteriormente normalizzati.

ECOPUNTI

Il passo finale del processo di calcolo degli ECOPUNTI moltiplica semplicemente il parametro adimensionale della categoria con l'impatto dal fattore del peso di riferimento. E' quindi solo un semplice processo di aggregazione dei 13 numeri diversi. L'output ECOPUNTI è la somma. Più ecopunti, maggiore è l'impatto ambientale di un materiale o di un edificio.

Le ponderazioni delle 13 categorie di impatto ambientale vengono utilizzate nelle Guida Verde per disciplinare :

Il cambiamento climatico	21,60%
L'estrazione dell'acqua	11,70%
L'estrazione di risorse minerali	9,80%
Distruzione dell'ozono stratosferico	9,10%
Tossicità per l'uomo	8,60%
Ecotossicità dell'acqua dolce	8,60%
Scorie nucleari (livello superiore)	8,20%
Ecotossicità a terra	8%
Smaltimento dei rifiuti	7,70%
l'esaurimento dei combustibili fossili	3,30%
Eutrofizzazione	3,00%
Creazione di ozono fotochimico	0,20%
Acidificazione	0,05%

APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA

L'unità funzionale è comunemente definita come un metro quadrato di parete su un edificio con una vita presunta di 60 anni, inclusa la manutenzione nel periodo di 60 anni, e lo smontaggio per la demolizione di un edificio alla fine della vita.

SCEGLIERE GLI ELEMENTI E LE CATEGORIE

La Guida Verde per disciplinare è stata redatta in cinque fasi:

- 1. scelta delle categorie specifiche,
- 2. scelta delle prestazioni dell'edificio,
- 3. creazione del profilo ambientale per ogni prestazione,
- 4. creazione dei punteggi della Guida Verde,
- 5. creazione dei punteggi finali ECOPUNTI

GENERATORI DI PUNTEGGI

All'interno di ciascun elemento del gruppo, i risultati di impatto ambientale per ogni specifica vengono poi classificati da un valore minimo ad un valore massimo in corrispondenza della classe:

E-D-C-B-A-A+

Vi sono altre informazioni registrate nella Guida Verde:

Dati aggiuntivi Punteggio

Intervallo manutenzione Anni per la componente

CO₂ kg di CO₂ per m²

Riciclo Contenuto riciclato in massa (kg

per m²)

Massa dell'elemento che

attualmente è riciclato in

demolizione

Sostituzione di un componente dopo l' installazione iniziale entro un periodo di 60 anni , fattore di pesatura :

durata di vita (anni)	fattore di sostituzione
5	11,5
10	5,5
15	3,5
20	2,5
25	1,9
30	1,5
35	1,22
40	1
45	0,88
50	0,75
60	0,5
70	0,25
80	0
100	0

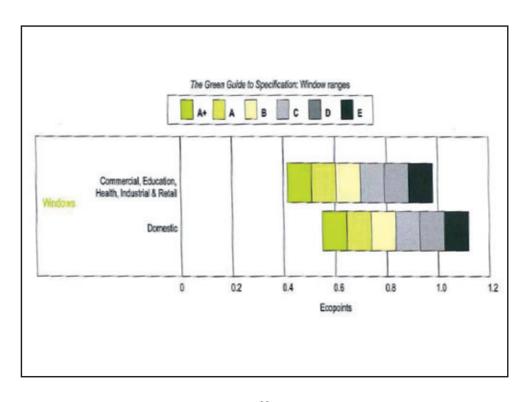
I voti della Guida sono creati dall'aggregazione dei 13 impatti individuali per ogni prestazione per determinare un punteggio unico finale.

Benché sia principalmente una Guida Verde, questa pubblicazione fornisce anche i dati sulla manutenzione, durata e il riciclo.

FINESTRE E FACCIATE CONTINUE

Due categorie di finestra vengono presentate suddivise in utilizzo domestico e non residenziale.

Il principale impatto ambientale delle finestre è la perdita di calore, e la conseguente emissione di CO₂ nell'ambiente.



UNITA' FUNZIONALE SERRAMENTI

Non residenziali:

1 m² vetro doppio, con Uw di 1,8 W/m²K, ristrutturazione o sostituzione nel tempo di 60 anni.

Residenziali:

Doppi vetri con dimensione 1,48 m alto x 1,23 m con Uw di 1,8 W/m²K , ristrutturazione o sostituzione nel periodo di 60 anni.

Windows and curtain walling Commercial, Education, Health, Industrial & Retail	Beneat number	Summary Bating	Circute change	Water eduction	Mend resource estaction	Statospheric coons depletion	Human toxicity	Ecotoxicity to freshwater	Nuclear water (higher level)	Economicity to land	Wastr disposal	Foul fael depletion	Estrophication	Photochemical cashe preside	Addication	Typical replacement interval	Emboded COs flg COs eq.)	Recycled-content fig.	Recycled content (S)	Recided connectly at BOL IN
Powder coated aluminium curtain walling system	#31550016	n				^		c	e	A+	e					-	176	3.3	**	76
Powder coated aluminium windows																				
profile <1.2 kg/m, rederood timber internal frame, water based stain to timber, clouble glazed	821900021	e	•	•			e	•		*	^	D	•		e	-	,	3.7		**
profile >1.2 kg/m, redwood timber internal frame, water based stain to timber, clouble glazed	831500003		6	•		•	e	0		٨	^	0			e	-	140	3.9		44
profile < 0.9 kg/m, double glazed	831500023	A		At	A+	A+			A	A+	At	At	A+	A+	4	-	120	3.2	13	72
profile <1.25 kg/m, double glazed	831100018						c	•		An	A+		4+	A+		-	140	3.0	10	23
profile < 1.5 kg/m, double glazed	8011000017	c				A+	0		e		A+	c		A+	e	-	110	4.1	17	74
profile <1.75 kg/m, double glazed	831500039			A+		A+				A+	A+	0		A+	0	-	170	4.0	19	75
profile >1.75 kg/m, double glazed	831300000	t			c				t	Ar	A+		0	A+	ŧ	**	180	2.1	20	75
redwood timber internal frame, solvent borne gloss paint to timber, double glazed	801500004	0	c			c	c					D	0		c		140	3.9	14	44
Durable hardwood window:	1																			
solvent borne gloss painted inside and out (TWAS), double glared	831500008			4.0	A+	0	4+	A+						e	4-	38	"	1.7	,	-
solvent borne gloss painted inside and out inon-TWASI, double glazed	821500000						A+	A=		A+	e		0	•		30	100	1.7	,	50
water based stain inside and out mon-TWAS, double glazed	8311500012	A.			A		A=	A=			e			A=	4	30	100	1.5	,	50
water based stained inside and out (TWAS), double glazed	831300011				A+		A-		A+	A+		A+				25	16	w	,	14
Laminated timber curtain walling	#3130001S	c	c		0	c	A			At		D		At		30			10	-

Windows and curtain walling Commercial, Education, Health, Industrial & Retail	Element number	Summary Rating	Climate change	Water extraction	Mineral resource extraction	Stratospheric ozone depletion	Human toxicity	Ecotoxicity to freshwater	Nuclear waste (higher level)	Ecotoxicity to land	Waste disposal	Fossil fuel depletion	Eutrophication	Photochemical ozone creation	Acidifcation	Typical replacement interval	Embodied CO2 (kg CO2 eq.)	Recycled content (kg)	Recycled content (%)	Recycled currently at EOL (%)
Pre-treated softwood timber window:																				
solvent borne gloss painted inside and out (non-TWAS), double glazed	801500007	A	A	A	A	ı	An	A+	A	As	c			t	A	30	110	1.7	,	58
solvent borne gloss painted inside and out (TWAS), double glazed	801580010	A+	At	A	At	1	A+	A+		A+		A		E	A+	35	96	U	,	2.
water based stained inside and out (non-TWAS), double glazed	837508084	A	A	A	A	£	A+	A+	A	At	c				4.0	30	100	L7	,	38
water based stained inside and out (TWAS), double glazed	801560013	A4	4+	A	A+	1	A4	44		At		Á+	A	c	A+	35		U	,	57
PVC-U window, steel reinforcement, double glazed	831530001	At			As		A+	An	A	A+	A+	c	A+	A+	A+	15	120	1.9		44
Steel (cold formed) window, double glazed	801308002		D	1	0	c	At	A+	A+	Al	ı	D	D	A+	A	15	160	13	11	н
Steel (hot rolled) window, double	8075F000S		0	1	ŧ	D	A+	At	A+	ŧ	A	c	c	At	A	35	150	1.8	6	74

Windows and curtain walling Domestic	Senet turbe	Semani Mile	Grade dange	The edition	Mediesera ecados	Strangbeit come deplose	Average	Extractly to Resture	Nober side fright (see)	formidy to land	Nee Speal	Roal Led depiden	Eccopication	Putcenial and cuito	kolitalas	lytici replonent introl	Embadied CD: Ag CD: eg.)	Regided content fig.	Repled owner SI	Service description of the N
Durable hardwood windows																		_		_
double glazed, solvent borne gloss paint (non-TWAS)	813100013	A+	-		^*		A+		-		0	•		•		**	220	2.0		**
double glazed, solvent borne gloss paint (TWAS)	813100004		A=	•	A=		A=	**	^	**		**		e	^	35	110	2.0		45
double glaced, water based stain (non-TWA5)	813100016	A+	^		A+	0	A+	4+	A	A.	0	-		**	^	340	210	2.9		40
double glazed, water based stain (TWAS)	813100005				4+		A=	4-	^						^	35	140	38.79		45
Powder coated aluminium clad softwood windows																				
double glazed, solvent borne gloss paint internally	613100016	0	0		^		e			•						**	320	P.38	13	63
double glazed, water based stain internally	812100002	D		-	^	c	c	•		^						**	310	7.0	**	63
Powder coated aluminium windows																				
profile < 0.66 kg/m, double glazed	813100001			*	^	A+	0	0	^		4+	A+	A+			40	300	7.7	17	74
profile < 1.08 kg/m, double glazed	#1310000F	47		-	^		n	0		A=	A.	^	A+		6	40	330	8.4	10	74
profile > 1.08 kg/m, double glazed	013100000	0		*	^	A+			•	A+	A+	^	^	A.	0	40	350	9.2	10	74
softwood internal frame, double glazed, solvent borne gloss paint internally	813100010			-						^		D				-	1100		**	Per
softwood internal frame, double glazed, water based stain internally	813100002			^	-	-				^				**		**	359	6,7	17	71
Powder coated galvanised hot rolled steel window, double glazed	813100011		0									*	**		^	25	316	1.0		**
Preservative pre-treated softwood windows																				
double glazed, solvent borne gloss paint (Non-TWAS)	813100017	*			A+			^-	-	-		-	-		*	30	230	2.0		-
double glazed, water based stain (Non-TWAS)	#13100019	^		-	A+			A=				-	-	-	4.	200	220	9,0	-	**
double glazed, water based stain (TWAS)	813100000	A=		-	A+		*	^-	e	^		^	0	e	A+	35	190	2.9		47
doubled glazed, solvent borne gloss paint (TWAS)	813100000		^	•	**		A+	*	•	^		-	ю		4.	115	200	2.0		**
PVC-U window with steel	813100000	A	0		A		*	A+.		A				A+	^	20	210			-

2) ECODESIGN e MARCATURA CE

La direttiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo del 21 ottobre 2009 è relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia.

La direttiva ECODESIGN prevede l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile cui i "prodotti connessi all'energia" devono ottemperare per essere immessi sul mercato e/o per la loro messa in servizio ed è intesa a conseguire un livello di protezione dell'ambiente riducendo l'impatto ambientale potenziale di tali prodotti.

La 2009/125/CE modifica e integra la 2005/32/CE estendendo il campo di applicazione e superando il concetto di "prodotto che consuma energia " a favore di un nuovo e più ampio concetto di " beni (prodotti) connessi all'energia".

Oltre ai prodotti che utilizzano, producono,trasferiscono o misurano energia, la Direttiva si riferisce anche a determinati altri prodotti connessi all'energia, compresi ad esempio materiali da costruzione, quali finestre e materiali Isolanti.

Nel definire le misure esecutive cui i prodotti dovranno ottemperare per essere immessi sul mercato, saranno presi in considerazione in primo luogo il ciclo di vita del prodotto e tutti i suoi significativi aspetti ambientali, tra cui l'efficienza energetica (per es. valutazione LCA).

Informazioni per il consumatore:

L'intento della presente Direttiva consiste anche nell'informare i consumatori sul ruolo che possono svolgere in materia di uso sostenibile del prodotto e in merito al profilo ecologico del prodotto.

Specifiche per il fabbricante:

Al fabbricante è chiesto di effettuare una valutazione del modello di un prodotto durante il suo intero ciclo di vita, in base ad ipotesi realistiche sulle normali condizioni di uso e agli scopi per i quali è utilizzato e di elaborare sulla base di tale valutazione il profilo ecologico del prodotto.

Marcatura CE:

- I "prodotti connessi all'energia", oggetto della presente Direttiva, devono essere progettati secondo le specifiche per la progettazione ecocompatibile e devono ottemperare le misure di esecuzione individuate.
- Per poter essere immessi sul mercato e/o messi in servizio, sui prodotti deve essere apposta la Marcatura CE e deve essere emessa una dichiarazione CE di conformità.
- Entro il 20 novembre 2010 gli Stati membri sono tenuti a recepire la presente Direttiva adottando delle specifiche disposizioni.
- Dal 2012 potrebbe affacciarsi sul mercato la cosiddetta "etichetta energetica" che, gradualmente, interesserà tutti i prodotti connessi all'energia.

3) UNI EN 15217

Prestazione energetica degli edifici – metodi per esprimere la prestazione energetica degli edifici e per la Certificazione energetica.

Questa norma nasce dalla necessità di esprimere la prestazione energetica degli edifici per:

- consentire la definizione di leggi e regolamenti basati sulla prestazione energetica degli edifici
- -definire uno strumento per valutare la prestazione energetica degli edifici
- -stimolare progettisti, costruttori, operatori del settore edilizio ed utenti a migliorare la prestazione energetica degli edifici.

Questo standard definisce:

- a) indicatori globali che esprimono la prestazione energetica globale dell'edificio, che comprenda riscaldamento, ventilazione, condizionamento dell'aria, acqua calda sanitaria e sistemi di illuminazione. Questo implica la possibilità di avere diversi indicatori così come diverse modalità di normalizzazione degli stessi
- modalità di esprimere i requisiti di prestazione energetica per nuovi edifici e per quelli esistenti sottoposti a ristrutturazione
- c) procedure per definire valori di riferimento e benchmarks
- modi di esprimere la certificazione energetica degli edifici includendone gli schemi di certificazione.

INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

La prestazione energetica di un edificio è espressa da un indicatore globale che rappresenta la somma ponderata (espressa con opportuni fattori di conversazione o trasformazione) dell'energia fornita (consegnata) per fonte (tipologia) energetica.

INDICATORE BASE

L'indicatore si può basare su una delle due tipologie di valutazione definite :

- valutazione standardizzata (asset rating)
- valutazione operativa (operational rating)

NORMALIZZAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Al fine di poter confrontare tra loro edifici dimensionalmente diversi, l'indicatore di prestazione energetica sarà diviso per l'area totale condizionata Ac. In pratica si effettua la normalizzazione della prestazione per unità di superficie, per es. kWh/m²anno.

MODALITA' DI ESPRIMERE I REQUISITI PRESTAZIONALI

I requisiti prestazionali richiesti agli edifici possono essere principalmente di due tipi:

- a) Requisiti di prestazione energetica globale
- b) Requisiti specifici basati su:
- energia utilizzata per una finalità specifica (riscaldamento, condizionamento, illuminazione)
- caratteristiche costruttive dello stesso edificio o dei suoi sistemi impiantistici considerati globalmente (coefficiente di dispersione termica per trasmissione dell'involucro edilizio, efficienza del sistema di riscaldamento e condizionamento)
- caratteristiche costruttive dell'involucro edilizio o dei componenti dei sistemi impiantistici (trasmittanza termica di pareti, efficienza di caldaie)

REQUISITI ENERGETICI GLOBALI

I requisiti energetici globali avranno un valore limite da non superare riferito ad almeno uno dei seguenti indicatori prestazionali:

- a)Energia fornita (consegnata)
- b)Energia primaria
- c)Emissioni di CO₂

Il requisito può essere cosi definito:

EP ≤ EPr

dove EP rappresenta l'indicatore di prestazione EPr è il valore che rappresenta il requisito, il valore limite da non superare.

VALORI DI RIFERIMENTO E BENCHMARKS

Rr: EPR/benchmark (Energy Performance Regulation reference/benchmark) corrisponde al valore limite che dovrà essere rispettato per le nuove costruzioni, in conformità alle leggi (regolamenti) nazionali e/o regionali.

Rs: BSR/benchmark (building stock reference /benchmark) corrisponde al valore che ci si attende possa essere raggiunto approssimativamente dal patrimonio edilizio nazionale o regionale

Ro: ZR/ benchmark (zero reference/ benchmark) corrisponde ad edifici che producono tanta energia quanta ne consumano (edifici passivi, zero energy house)

DOCUMENTAZIONE DEI VALORI DI RIFERIMENTO E BENCHMARK

Per ciascun valore di riferimento/benchmark si dovrà specificare:

- il tipo di valore di riferimento/benchmark: RrRsRo;
- la destinazione d'uso dell'edificio;
- · i flussi energetici considerati;
- · i dati climatici;
- · i dati relativi alle modalità d'uso;
- la procedura di adattamento del benchmark (clima, destinazione d'uso e tipologia dell'edificio).

CONTENUTO DELLO SCHEMA DI CERTIFICAZIONE

Lo schema di certificazione dovrà definire almeno i seguenti aspetti:

- a) Il tipo di edificio o la parte di esso a cui si applica. Le principali tipologie di edifici considerate sono p. es. : case unifamiliari, condomini, uffici, edifici scolastici, ospedali, alberghi e ristoranti, impianti sportivi, attività commerciali all'ingrosso ed al dettaglio, altre tipologie.
- I casi ai quali si applica lo schema di certificazione: vendita, locazione, nuovi edifici dopo la costruzione, affissione negli uffici pubblici ecc... il contenuto del certificato è descritto successivamente.

Il certificato dovrà contenere almeno:

a) Dati amministrativi

- 1. Riferimento allo schema di certificazione
- Nome della persona responsabile per l'istruzione del certificato
- 3. L'indirizzo e le coordinate dell'edificio di riferimento
- 4. La data di validità del certificato
- Riferimento alla documentazione di supporto del certificato energetico

b) Dati tecnici

- 1. Un descrittore globale della prestazione energetica
- Valori di riferimento
- La classe di prestazione energetica presentata in una scala di valori
- 4. Informazioni sulla prestazione energetica dei principali componenti dell'edificio e dei sistemi impiantistici
- Raccomandazioni per un miglioramento a costi remunerativi della prestazione energetica, differenziate tra misure di ammodernamento (involucro edilizio, sistemi tecnici) e misure di gestione

PROCEDURA DI CLASSIFICAZIONE

Le fasi della procedura per la definizione delle classi di prestazione e di un determinato edificio sono le seguenti:

- a) Definire la tipologia di edificio (es: edificio per uffici)
- b) Individuare il riferimento della "prestazione energetica da regolamento (EPR) "Rr ed il riferimento del "patrimonio immobiliare (BSR)" corrispondenti a questa tipologia di edifici
- c) Definire il valore della prestazione energetica EP:
 - -calcolare EP/Rr
 - -calcolare EP/Rs

d) Determinare l'indicatore di classificazione C con le seguenti regole:

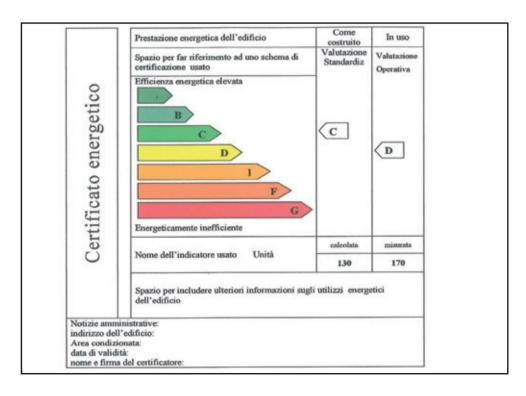
- Se EP/Rr ≤ 1 prendere C=EP/Rr
 In questo caso la prestazione energetica dell'edificio EP è migliore della prestazione energetica definita da Regolamento EPr
- Se 1≤ EP/Rs prendere C= 1 + EP/Rs
 In questo caso la prestazione energetica dell'edificio EP è minore di quella relativa al patrimonio immobiliare
- Negli altri casi prendere C= 1 + (EP-Rr)/(Rs-Rr)
 In questo caso la prestazione energetica dell'edificio EP, si trova tra il riferimento della prestazione di legge EPr e quella relativa al patrimonio immobiliare EPs.

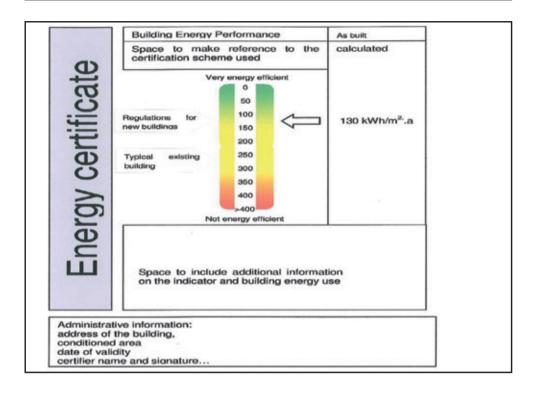
e) La classe di prestazione è determinata con le seguenti regole:

- 1) Classe A se C<0,5
- 2) Classe B se 0,5<C<1
- Classe C se 1<C<1,5
- 4) Classe D se 1,5<C<2
- Classe E se 2<C<2,5
- 6) Classe F se 2,5<C<3
- 7) Classe G se 3<C

Il valore di C è calcolato solo per permettere la classificazione e non è da riportare necessariamente sul certificato

	Prestazione energetica dell'edificio	Come
	Spazio per far riferimento ad uno schema di certificazione usato	Valutazione Standardizzata
Certificato energetico	B C D F G	c
erti	Energeticamente inefficiente	calcolato
Ö	Nome dell'indicatore usato Unità	
	Spazio per includere ulteriori informazioni sugi dell'edificio	i utilizzi energetici
Notizie amm indirizzo dell Area condizi data di validi	'edificio: onata:	





4) IL SERRAMENTO IN CLASSE A: RENDIMENTO ENERGETICO DEL SERRAMENTO IN PVC

La sempre crescente sensibilità e coscienza ambientale diffusa nell'attuale società induce e spinge gli acquirenti e gli utenti a influenzare l'offerta di manufatti nel mercato che non solo rispondano alle normative tecniche di riferimento e ne garantiscono le prestazioni, ma anche che abbiano un buon rapporto costo/prestazione e una compatibilità con l'ambiente. Esistono diversi studi di LCA che mettono in relazione i vari materiali utilizzabili nei serramenti e in particolare nelle finestre.

Questi studi mettono in evidenza come i serramenti esterni in PVC sono ambientalmente sostenibili anche in considerazione del loro possibile recupero al termine della vita utile con riutilizzo (riciclo) per produrre nuove finestre. E che offrono un contributo significativo a ridurre i consumi energetici del riscaldamento/condizionamento e di conseguenza a ridurre le emissioni di gas serra. L'utilizzo di finestre in PVC può quindi dare un grosso contributo al raggiungimento degli obiettivi del Protocollo di Kyoto,

rispettando i requisiti del Piano d'Azione Nazionale per il Green Public Procurement (PAN GPP) promosso dal Ministero dell'Ambiente.

LE PARTI DI UN SERRAMENTO: VETRO E PROFILO

La trasmittanza termica U [W/(m²k)] è un parametro che indica la misura della quantità di calore trasmesso per metro quadro, in condizioni stazionarie, per effetto di una differenza di temperatura unitaria. Ogni elemento costituente il serramento finito contribuisce in maniera sostanziale alla prestazione globale del sistema in termini di trasmittanza termica e tra questi i principali sono sicuramente il vetro e il profilo.

Tra i profili utilizzabili è proprio il PVC che risulta particolarmente adatto all'ottenimento di ottimi valori di trasmittanza termica, essendo costituito da un materiale a bassa conducibilità termica ed essendo progettato a camere chiuse poste in serie.

SERRAMENTO FINITO

La norma **UNI EN 10077-1** definisce quali termini prendere in considerazione per caratterizzare la prestazione termica del serramento finito:

- Trasmittanza termica del vetro, Ug[W/(m²K)], con valori ottenuti a test
- Trasmittanza termica del profilo, Uf[W/(m²K), con valori ottenuti a test
- Trasmittanza termica lineare del bordo vetro, ψg[W/(m²K)], con valori definiti dalla norma
- Superficie opaca del serramento costituita dal profilo, Af[m²]
- Superficie della vetrata, Ag [m²]
- Lunghezza del bordo vetro, Lg [m]

Ipotizzando di simulare il calcolo della trasmittanza termica del serramento finito Uw, per via teorica, è possibile utilizzare la seguente equazione come previsto dalla norma:

$$Uw = (Ag^*Ug + Af^*Uf + Lg^* \Psi g)/(Ag + Af)$$

Il valore di trasmittanza termica di riferimento dal Dlgs 311/2006 è di Uw = 2,0 [W/(m²K)] a partire dal 1 gennaio 2010. Prove effettuate su manufatti installati hanno dimostrato che il serramento in PVC raggiunge valori di Uw =1 [W/(m²K)], garantendo così al progettista il rispetto, con ampio margine di quanto richiesto dal Dlgs 311 e dalla Finanziaria in vigore.

IPOTESI DI CLASSIFICAZIONE DEI SERRAMENTI

Come già avviene per il consumo di energia degli elettrodomestici ed a seguito delle esperienze e delle proposte della Direttiva europea sull'efficienza energetica degli edifici , potrebbe essere definita una classificazione anche per i serramenti esterni in base al valore di trasmittanza termica. Viene proposta la seguente ripartizione:

CLASSE A Uw \leq 1,30 W/m²K CLASSE B Uw \leq 2,00 W/m²K CLASSE C Uw \leq 3,00 W/m²K CLASSE D Uw \leq 5,00 W/m²K

Sulla base della suddetta classificazione vengono definiti i risparmi possibili sostituendo serramenti esterni in classe D con quelli in PVC in Classe A.

I calcoli sono stati sviluppati per ognuna delle 4 ripartizioni proposte sulla base del valore di trasmittanza termica di riferimento e per unità standard (WU= window unit), aventi le seguenti dimensioni = 1,30 m x 1,30 m = 1,69 m².

Classe	Tipologia	Uw	Uf	Ug	Uψ
A	buon isolamento	1,2	1,2	1,1	0,04
В	isolamento medio	1,7	1,6	1,5	0,08
С	basso isolamento	3	2,4	3,3	0
D	isolamento molto basso	4,6	2,4	5,7	0

CONSUMO DI ENERGIA

La perdita di energia attraverso un serramento riferito ad una WU di 1,69 m² è data approssimativamente dalla relazione: Qwu =84 x Uw x Aw KWh/anno

Questa relazione tiene conto di zone con gradi giorno relativi alla fascia climatica media europea. Il fattore "84" può variare in funzione della latitudine: zone marine 50, zone alpine 110.

Nel caso si volesse esprimere l'energia consumata in altre unità di misura di utilizzo tradizionale, valgono le seguenti conversioni:

- 10 Kwh/anno = 1 litro petrolio
- 10 Kwh/anno = 1 m³ gas naturale
- 1 litro petrolio = 2,7 Kg CO₂
- 1 m³ gas naturale = 1,1 Kg CO₂

Possiamo ora calcolare, per 1 milione di unità standard, la perdita di energia (Qwu), il consumo di gasolio e gas naturale e relative emissioni di ${\rm CO}_2$

In caso di utilizzo di gasolio:

Classe	Giga Wh/anno	milioni L	Ton CO ₂
A	170	17	46.000
В	241	24	65.000
C	426	43	115.000
D	653	65	176.000

In caso di utilizzo di gas naturale:

Classe	Giga Wh/anno	milioni m³	Ton CO ₂
A	170	17	19.000
В	241	24	27.000
С	426	43	47.000
D	653	65	72.000

RISPARMIO DI ENERGIA

Per calcolare i possibili risparmi a livello europeo, nell'ipotesi di sostituire i serramenti esistenti con altri di classe superiore, si considerano:

- Popolazione europea dei 27: 747.000.000
- Numero tot. di WU Europa dei 27: 82 milioni di cui si stima che circa il 50% siano in Classe D (mercato 2009)

SOSTITUZIONE DI SERRAMENTI ESTERNI IN CLASSE D CON CLASSE A

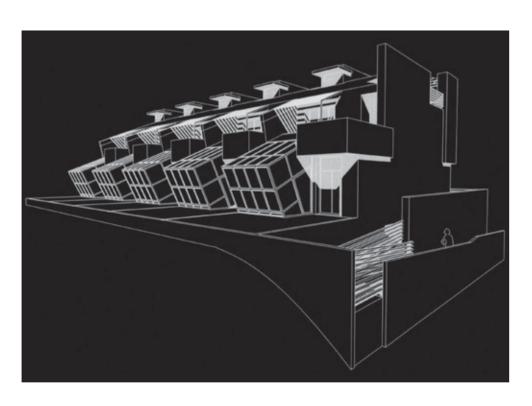
In questo caso ipotizziamo di sostituire i serramenti di classe D con quelli in PVC di classe A. Calcolo riferito a 41 milioni di WU con una ripartizione media europea di fonti energetiche per riscaldamento pari a 2/3 petrolio e 1/3 gas naturale. Risparmio :

- 1. gasolio + gas = 1312+656 = 1968x10= 19680 milioni di KWh/anno
- 2. 3,54+0,72=4,26 mega tonnellate di CO2

	Consumo petrolio milioni L	CO ₂ Mega Ton	Consumo gas Milioni m³	CO2 Mega Ton
CLASSE A	465	1,27	232	0,26
CLASSE D	1777	4,81	888	0,98
Δ= D-A	1312	3,54	656	0,72



4 Edifici a energia quasi zero



SOSTENIBILITA'

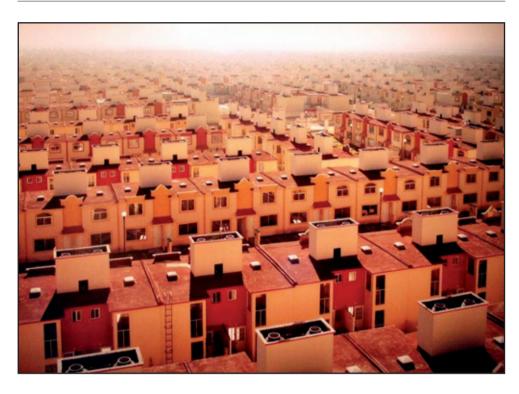
E il modo con il quale lo sviluppo economico del mondo permette di soddisfare le necessità della generazione attuale senza compromettere le possibilità delle generazioni future.

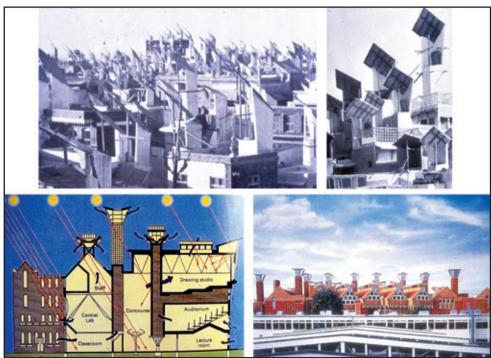
SOSTENIBILITA E':

SOSTINIBILITA' ECONOMICA

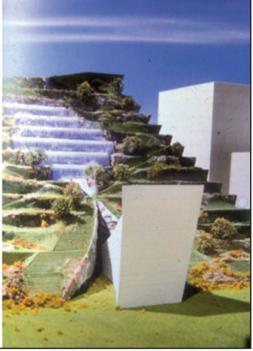
SOSTENIBILITA' FUNZIONALE

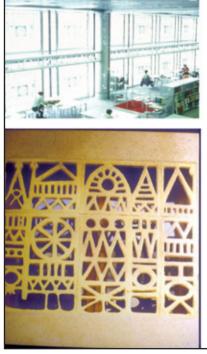
SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

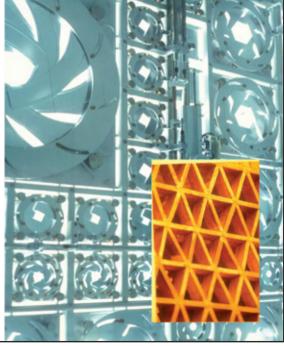




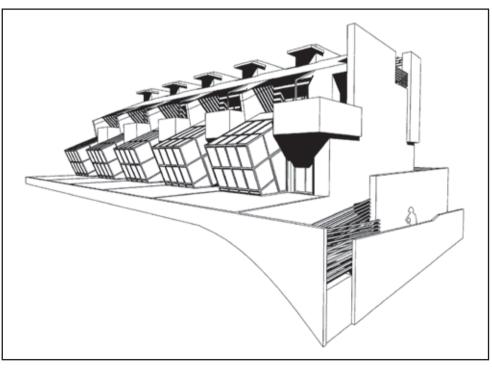












CARATTERISTICHE PRIMARIE PER EDIFICI A ENERGIA ZERO:

- Tutti i componenti devono avere e presentare lo studio "LCA" per confrontare i due parametri principali: GER e GWP
- 2. Le prestazioni richieste devono essere mantenute e garantite per 50 anni nell'applicazione di reale utilizzo
- 3. I materiali devono poter essere recuperabili e riciclabili dopo l'intero ciclo di vita
- Ogni singola parte dell' edificio deve permettere una facile manutenzione
- Il consumo totale di energia deve essere pareggiato da una pari quantità prodotta da fonti rinnovabili

Gli edifici a Energia Quasi Zero consumano e inquinano 100 volte di meno rispetto agli edifici tradizionali

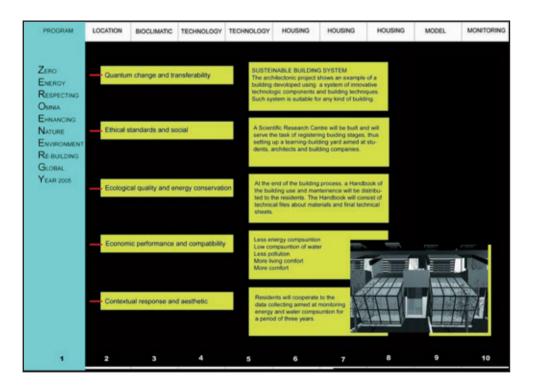
Gli edifici innovativi rispettano due necessita principali: riparmio energetico e microclima interno ottimale

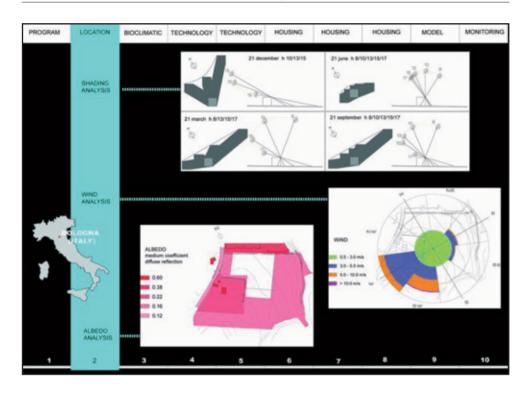
Tutti i materiali dichiarano la loro compatibilità con l'ambiente e con l'utilizzatore finale in termini di sicurezza, atossicità e compatibilità ambientale

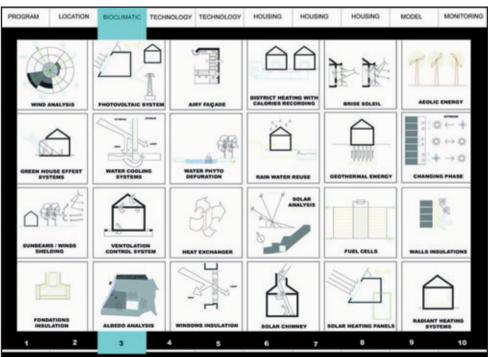
I componenti sono progettati e testati per mantenere le elevate caratteristiche prestazionali per almeno 30 anni

Ogni materiale è controllato e certificato dalla produzione della materia prima alla trasformazione, al recupero e al riciclo

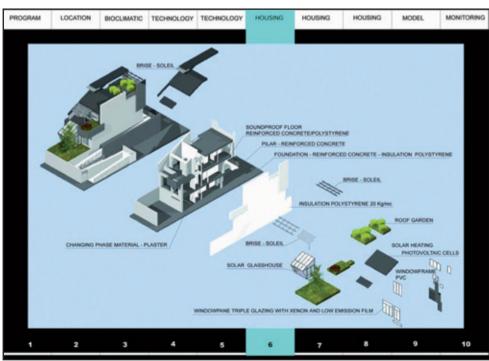
Esiste un metodo per comparare I materiali e I componenti su una base paritaria: Life Cycle Assessment (LCA)



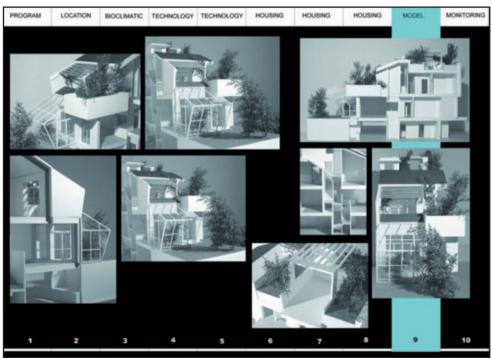






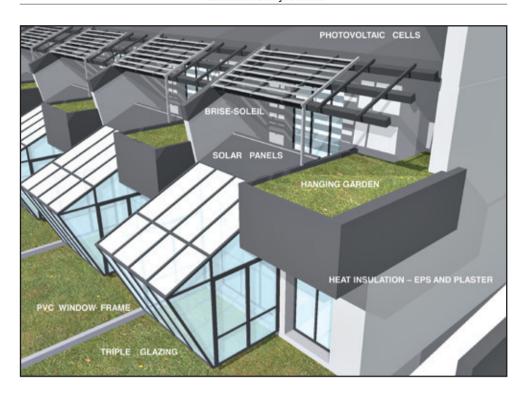












COMPONENTI UTILIZZABILI:

	EPS		PVC
1.	ISOLAMENTO A CAPPOTTO	1.	MEMBRANE IMPERMEABILIZZANTI
2.	PANNELLI PREFORMATI PER TETTI	2.	FINESTRE
3.	PANNELLI ISOLANTI PER RISCALDAMENTO A PAVIMENTO	3.	VERANDE
4.	PANNELLI ELASTICIZZATI PER PAVIMENTI GALLEGGIANTI	4.	CANALI DI GRONDA
5.	PARETI INTERNE ISOLATE	5.	CAVIELETTRICI
6.	ISOLAMENTO PARETI CONTRO TERRA	6.	CAVIDOTTI
7.	ISOLAMENTO DELLE FONDAZIONI	7.	FOGNATURE
8.	ELEMENTI PER TETTI VERDI	8.	ACQUEDOTTI
		9.	SCARICHI
		10.	SISTEMI DI IRRIGAZIONE
		11.	CONDOTTI SOLARE

FABBISOGNO DI ENERGIA DA PAREGGIARE CON FONTI RINNOVABILI

1. TOTALE ENERGIA RICHIESTA PER RISCALDAMENTO, ILLUMINAZIONE, VENTILAZIONE E ACQUA CALDA SANITARIA:

PER LE 5 UNITA' ABITATIVE

Q = 28.853 MJ

= 8021 KWH

2. ENERGIA NECESSARIA SPECIFICA

SUPERFICIE UTILE PER LE 5 UNITA' ABITATIVE: 518 MQ

	CASA QUASI ZERO	CASA TRADIZIONALE
Energia richiesta per superficie utile (Kwh/mq year)	15,51	150,00
Emissioni di CO2 per superficie utile (Kg/mq year)	4,74	45,00

L'IMPATTO AMBIENTALE E IL CICLO DI VITA DI EDIFICIO CAMPIONE



ESEMPIO PILOTA:

Oggetto dello studio è una casa monofamiliare di circa 227 mq abitabili più garage e scantinato.

Le dimensioni sono prossime alla media per case residenziali di attuale costruzione.

Lo studio è stato focalizzato su due indicatori:

- Consumo di energia primaria
- Potenziale di riscaldamento globale (GWP)

che sono ritenuti i più importanti tra quelli connessi alla tipologia costruttiva e all'edilizia in generale.

OBIETTIVO dello studio è la riduzione dell'impatto relativo ai due indicatori, in termini economicamente accettabili, utilizzando tecnologie disponibili.

Va sottolineato che lo studio si limita a scelte progettuali, non tenendo conto di possibili razionalizzazioni nei processi di produzione di materiali e componenti.

Le FASI DEL CICLO DI VITA analizzate sono state:

Pre-uso

Produzione e trasporto dei materiali e componenti Costruzione dell'edificio

Uso

Tutte le attività relative a 50 anni di utilizzo (tutta l'energia consumata per il condizionamento, l'illuminazione, l'utilizzo degli elettrodomestici e quella per produrre i materiali di manutenzione)

Fine vita

Demolizione e trasporto dei residui allo smaltimento o riciclaggio (fasi non incluse nello studio)

La casa in oggetto rappresenta l'UNITA' FUNZIONALE di riferimento, le cui prestazioni sono:

Area calpestabile 227,6 mg Volume abitabile interno1 763,4 mc Scantinato 155,6 mg Garage 45 mg Occupanti 4 persone 50 anni Vita utile Stile architettonico tradizionale 18 - 21 C Riscaldamento Caldaia riscaldamento a gas Raffrescamento 24 - 26 C Impianto di raffrescamento elettrico Boiler a gas Illuminazione naturale e qualità aria adeguate Illuminazione artificiale adequata Elettrodomestici tipici per gli USA

I CONFINI DEL SISTEMA COMPRENDONO:

- Estrazione delle materie prime e produzione semilavorati per costruzione e manutenzione
- · Produzione dei componenti
- · Trasporti di materie prime, semilavorati e componenti
- Costruzione, inclusi scavi
- Uso e manutenzione
- Demolizione
- Trasporto materiale di demolizione

Sono altresì indicati i rendimenti assunti per le diverse produzioni e lavorazioni e i fattori trascurati nello studio (es. allacciamenti, mobilio, etc.).

Si è quindi proceduto alla compilazione dell'INVENTARIO, determinando i quantitativi dei diversi materiali elementari costituenti l'edificio.

Per i componenti compositi, es. pitture, tappeti, elettrodomestici, si sono suddivisi i materiali elementari.

I dati di inventario sono poi stati catalogati in otto sistemi:

- Pareti
- Tetto/soffitti
- Pavimenti
- Porte/finestre
- Fondazioni
- 6. Impianto e dispositivi elettrici
- 7. Impianto sanitario
- Armadietti e scaffali fissi

La VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI è stata effettuata con l'aiuto di data base e modelli (pubblicazioni qualificate e citate).

L'analisi ha portato a questi risultati:

Consumo di energia primaria	: 15.45	5 GJ
di cui:		
Pre -uso	942	6.1%
Uso	14.482	93.7 %
Fine vita	31	0.2 %
GWP 1.013 1	on Eq.	di CO2
di cui:		
	79.5	7.8%
di cui:		7.8%

Chiaramente, per ridurre l'impatto dell'abitazione, si deve lavorare sulla fase di uso.

E' stato quindi modellato un progetto di uguali dimensioni, layout e prestazioni funzionali, adottando soluzioni costruttive ipotizzate come più ambientalmente efficienti.

Per i materiali isolanti si è naturalmente puntato al miglior abbinamento tra energia incorporata, trasmittanza e durata.

- Si è aumentato lo spessore della parete perimetrale cambiando il tipo di materiale isolante utilizzando EPS a conducibilità migliorata
- Si è adottata una vetratura isolante di migliori prestazioni e serramenti in PVC
- Sono state ridotte le infiltrazioni totali al 13% del valore originario
- Sono stati inseriti elettrodomestici ad alta efficienza (circa il 40% di consumo in meno rispetto al progetto originale) e lampade fluorescenti compatte
- Si è inserito un recuperatore di calore dall'acqua calda di scarico.
- Cucina e asciugatore biancheria sono stati convertiti da elettrici a gas naturale (solo il 30% dell'energia liberata dalla combustione di un combustibile è recuperato come energia elettrica all'utenza)
- Il rendimento della caldaia è stato portato dall'80% al 95%
- Si è sostituito il trita rifiuti elettrico con una cella di compostaggio
- Si è previsto un ombreggiamento ottimale delle finestre per ridurre il consumo per il raffrescamento
- Si è modificato l'orientamento per massimizzare gli apporti energetici invernali

Ripetuta la LCA sul progetto ambientalmente ottimizzato, si sono ottenuti i seguenti risultati:

	Casa Standard	Casa Ottimizzata	Δ%
Massa totale materiali	305.9 ton	325.6 ton	+ 6.4
Consumo di energia	15.455 GJ	5.653 GJ	- 63
GWP	1.013 ton CO ₂ eq.	374 ton CO ₂ eq.	- 63



5 Il progetto e la materia: sostenibilità e sicurezza.

L'evoluzione del quadro normativo

I componenti trasparenti in PVC nelle Passive House

IL PROGETTO E LA MATERIA: SOSTENIBILITÀ E SICUREZZA L'EVOLUZIONE DEL QUADRO NORMATIVO

IL PROGETTO E LA MATERIA LA SOSTENIBILITÀ LA SICUREZZA L'EVOLUZIONE DEL QUADRO NORMATIVO



Il Progetto e la Materia

Elementi per una progettazione corretta:

- Luogo
- Clima
- Tecnologia
- Abitabilità
- Modello
- Monitoraggio

Costruire con i trend innovativi: Le caratteristiche delle tecniche costruttive più innovative

- Progettabilità utilizzare materiali con specifiche prestazioni e ricorrere a elementi multistrato
- Leggerezza per la riduzione del consumo di risorse nelle fasi di costruzione, gestione e smontaggio dell'edificio
- Flessibilità predisposizione alla sostituzione delle parti, alla variazione volumetrica e di immagine
- Reversibilità deve essere possibile la demolizione selettiva, per il riuso o riciclaggio dei suoi componenti

Operare scelte basate su:

- · Compatibilità ambientale
- · Qualità dei materiali
- · Prestazione dei prodotti quali ad esempio:
- Trasmittanza termica → inquinamento/risorse
- Isolamento acustico → benessere
- Riciclabilità → ambiente
- Igiene → sicurezza

La Sostenibilità

È il modo con il quale lo sviluppo economico del mondo permette di soddisfare le necessità della generazione attuale senza compromettere le possibilità delle generazioni future

SOSTENIBILITA' E':

SOSTENIBILITA' ECONOMICA

SOSTENIBILITA' FUNZIONALE

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Caratteristiche primarie per la casa sostenibile:

- Tutti i componenti devono avere e presentare lo studio "LCA" per confrontare i due parametri principali: GER e GWP
- Le prestazioni richieste devono essere mantenute e garantite per 50 anni nell' applicazione di reale utilizzo
- I materiali devono poter essere recuperabili e riciclabili dopo l'intero ciclo di vita
- Ogni singola parte dell' edificio deve permettere una facile manutenzione

Esempio di LCA: per edificio

- Oggetto dello studio è una casa monofamiliare di circa 227 mq abitabili più garage e scantinato
- Lo studio è stato focalizzato su due indicatori:
 - Consumo di energia primaria
 - Potenziale di riscaldamento globale (GWP)

che sono ritenuti i più importanti tra quelli connessi alla tipologia costruttiva e all'edilizia in generale.

- Elettricità e gas costituiscono il 90% dei consumi energetici
- OBIETTIVO dello studio è la riduzione dell'impatto relativo ai due indicatori, in termini economicamente accettabili, utilizzando tecnologie disponibili.

Le FASI DEL CICLO DI VITA analizzate sono state:

Pre-uso

Produzione e trasporto dei materiali e componenti Costruzione dell'edificio

Uso

Tutte le attività relative a 50 anni di utilizzo (tutta l'energia consumata per il condizionamento, l'illuminazione, l'utilizzo degli elettrodomestici e quella per produrre i materiali di manutenzione)

Fine vita

Demolizione e trasporto dei residui allo smaltimento o riciclaggio (fasi non incluse nello studio)

L'obiettivo si è raggiunto mediante scelte progettuali, di materiali e componenti:

- Si è aumentato lo spessore della parete perimetrale cambiando il tipo di materiale isolante utilizzando EPS a conducibilità migliorata
- Si è adottata una vetratura isolante di migliori prestazioni e serramenti in PVC
- Sono state ridotte le infiltrazioni totali al 13% del valore originario
- Sono stati inseriti elettrodomestici e lampade ad alta efficienza
- Si è inserito un recuperatore di calore dall'acqua calda di scarico
- Il rendimento della caldaia è stato portato dall'80% al 95%
- Si è previsto un ombreggiamento ottimale delle finestre per ridurre il consumo per il raffrescamento
- Si è modificato l'orientamento per massimizzare gli apporti energetici invernali

Risultati studio LCA :			
	Casa Standard	Casa Ottimizzata	Δ%
massa totale materiali	305,9 ton	325,6 ton	6,4
consumo di energie	15,455 GJ	5.653 GJ	-63
GWP	1.013 ton CO2 eq.	374 ton CO2 eq.	-63

Il ciclo di vita dei serramenti

Confronto tra serramenti in PVC, alluminio e legno mediante l'Analisi del Ciclo di vita (LCA) inclusi gli avvolgibili

Lo studio è riferito alla produzione, alla fase d'uso ed al fine vita di serramenti campione disponibili sul mercato con le seguenti caratteristiche:

- dimensione 120cm x 150cm (larghezza x altezza);
- vetro con trasmittanza termica Ug pari a 1,1 W/(m²K);
- anta singola;
- vita utile posta pari a 30 anni

Confini del sistema

L'analisi del ciclo vita degli infissi è schematicamente rappresentato tre diversi livelli, relativi alle specifiche fasi in cui si può scindere il sistema:

- La produzione dell'infisso, distinta nella parte relativa ai materiali necessari alla realizzazione dell'infisso ed in quella relativa al processo di assemblaggio del prodotto finito;
- La fase d'uso dell'infisso, ipotizzata uguale a 30 anni, durante la quale sono prese in considerazione dispersioni di calore, oltre che l'eventuale manutenzione ordinaria;
- 3. Il fine vita, ipotizzando che tutti gli infissi vengano avviati ad operazioni di recupero del materiale

Principali caratteristiche degli infissi comparati, disponibili sul mercato

infissi	legno	PVC	Alluminio
materiali	-struttura in listelli di legno di pino lamellare trattati con impregnante -sezione dle telaio: 68 mm -densità: 520 kg/m²; -impregnante: diluizione 10% di vernice per litro d'acqua, resa 10 m²/l; -colle per giuntare i listelli di legno (trascurante per mancanza di dati specifici)	PVC vergine e PVC rigranulato (6% del materiale utilizzato)	Alluminio vergine e alluminio medio (50% di alluminio proveniente dal riciclo secondario
trasmittanza	Uframe= 1,8W/m²K8 Uwindow= 1,5(W/m²K)	Uframe= 1,3 W/m²K Uwindow= 1,4(W/m²k)	Uframe=3 W/m²K Uwindow=1,9 (W/m²K)

Peso degli infissi oggetto dello studio (telai, vetri e guarnizioni). Idati si riferiscono ad un'unità di infisso di dimensioni 120x150cm. Queste informazioni si riferiscono ad infissi disponibili sul mercato alla data di esecuzione della ricerca

	infisso in legno	infisso in PVC	infisso in Alluminio
parte trasparente	vetro doppio = 28,83kg	vetro doppio = 28,83 kg	vetro doppio = 28,83 kg
parte opaca	telaio + anta = 28,91 kg impregnante = 0,324 l	telaio+anta = 16,5 kg	telaio+anta = 15,5kg
parti accessorie	guarnizione = 1,72 kg ferramenta ≤2 kg	guarnizione = 0,86 kg ferramenta ≤2 kg rinforzi = 11,5kg	guarnizione = 0,86 kg ferramenta ≤2 kg

Fine vita scenari di fine vita ipotizzati

	infisso in legno	infisso in PVC	infisso in alluminio taglio termico
parte trasparente	riciclo di tipo APERTO: riut	ilizzo come materia prima secon manufatti in vetro riciclato	daria per la realizzazione di
parte opaca	riciclo di tipo APERTO: riutilizzato del legno come materia prima secondaria per la produzione di manufatti in compensato	riciclo di tipo APERTO: PVC ricondizionato per l'utilizzo in altri settori (ad esempio la produzione di canaline, ecc)	riciclo di tipo CHIUSO: reimmissione dell'alluminio nel ciclo primario, anche per la produzione di nuovi infissi
parti accessorie	riciclo di tipo APERTO: i mate	riali dismessi (guarnizioni, ferrar raccolti e riutilizzati in altri sett	

Impatti evitati computati nel modello di calcolo Legno PVC Alluminio Vetro Produzione delle Produzione delle Raccolta, trasporto, EVITATI Produzione di PVC materie prime per il materie prime per il lavorazioni del legno processo produttivo vergine. processo produttivo vergine. dell'alluminio vergine di manufatti in vetro Infisso post-consumo/ Raccolta da aziende per il Separazione dei diversi materiali scarti contaminati destinati al riciclo Al medio PVC - 28,8 kg - 28,9 kg 16,5 kg Impatti evitati per la produzione di 28,8 kg di materia prima da inserire nel processo di fusione e produzione del vetro impati evitati per la produzione di 15,5 kg di lingotti in alluminio primario da inserire impatti evitati per la produzione di 15,5 kg di ingoffi in alluminio primario da inserire Impatti evitati per la produzione di 26,9 kg materiale legnoso da inserire nel processo Impatti evitati per la produzione di 16,5 kg di materia prima da rigranulare e reinserire direttamente nel nel processo di rifusione e formatura nel processo di rifusione e formatura

GER e GWP associati all'interno ciclo di vita, normalizzati rispetto ad un'unità di infisso di dimensioni pari a 120x150cm, vetro camera 4/15/4 basso emissivo con Argon.

tipologia	GER (MJ/unità infisso)	GWP (kg CO2-eq./unità infisso)
Legno	27.200	1.800
PVC	25.900	1.750
Alluminio primario	34.300	2.350
Alluminio medio (50% da secondario)	32.700	2.250

Categorie di avvolgibili oggetto del presente approfondimento

tapparelle avvolgibili confrontate

avvolgibili in PVC autoagganciati

avvolgibili in ALLUMINIO dotate di coibentazione in poliuretano (PU)

Funzioni ed unità funzionale

Per quanto riguarda la definizione dell'unità funzionale, si è deciso di adottare la dimensione ottimale della tapparella avvolgibile da abbinare al serramento campione oggetto del presente studio (120 cm x 150 cm), ossia 125 cm x 165 cm (larghezza x altezza).

Confini del sistema

I confini del sistema si possono distinguere due diversi livelli, o sottosistemi:

- 1. La produzione dell'avvolgibile
- La fase d'uso dell'avvolgibile, valutata su un periodo temporale pari a 30 anni (periodo medio di vita delle tre tipologie di serramento analizzate).

Dati relativi alle tapparelle avvolgibili oggetto dello studio (solo corpo principale ed eventuale sistema di isolamento). I dati si riferiscono ad un'unità di avvolgibile di dimensioni 125x165cm e sono stati forniti direttamente da un'azienda produttrice (nella fattispecie, peso tapparella in PVC ed alluminio coibentato con PU pari a circa 4,5 kg/m², ripartizione peso alluminio/PU approssimativamente pari a 2). Essi devono essere considerati preliminari: si ritiene tale ipotesi congruente con gli obiettivi dello studio

	Tapparella avvolgibile in PVC	Tapparella avvolgibile in ALLUMINIO
Totale	Avvolgibile = 9 kg	Avvolgibile = 9 kg
corpo principale	PVC = 9 kg	ALLUMINIO = 6 kg
isolante		Poliuretano = 3 kg

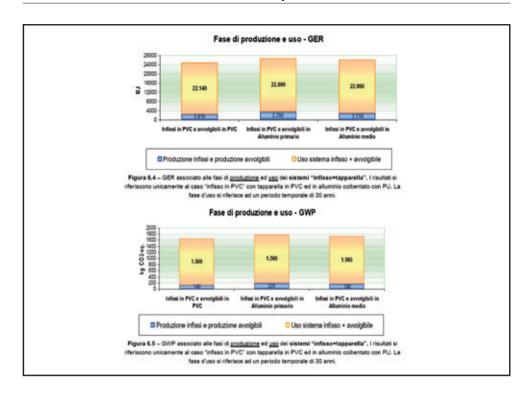
La Norma UNI EN ISO 10077-1 "Thermal performance of windows: doors and shutters – Calculation of thermal trasmittance" consente il calcolo del valore della trasmittanza termica del sistema "infisso + schermo" quando gli schermi sono chiusi (Uws) attraverso la formula:

Ove:

- Uws indica la trasmittanza termica dell'infisso con schermi chiusi;
- Uw indica la trasmittanza termica dell'infisso;
- ➤ ∆R indica la resistenza termica sia allo schermo stesso Rsh (si veda la figura 6.2)

ΔR tabulati relativi agli avvolgibili comparati

INFISSI	PVC	ALLUMINIO
Resistenza termica addizionale (UNI EN ISO 10077-1)	$\Delta R = 0.22 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	$\Delta R = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$



Vinyl 2010

Vinyl 2010 rappresenta l'Impegno Volontario decennale dell'Industria Europea del PVC per lo sviluppo sostenibile e la stewardship di prodotto relativa all'intero ciclo di vita del PVC.

L'Impegno Volontario è stato definito per minimizzare l'impatto ambientale della produzione di PVC, promuovere un uso responsabile degli additivi, supportare schemi di raccolta e riciclo, e incoraggiare il dialogo sociale con le parti interessate.

L'impegno volontario di **Vinyl 2010** è stato sottoscritto nel 2000 dalle quattro associazioni che rappresentano l'industria del PVC in Europa:



Associazione Europea dei Produttori di PVC



Associazione Europea dei Trasformatori di Materie Plastiche

espa Associazione Europea dei Produttori di Stabilizzanti



Associazione Europea dei Produttori di Plastificanti e Intermedi

Principali risultati 2000-2008

- Il riciclo post-consumo raggiunge 191.393 tonnellate attraverso Recovinyl e 3.557 tonnellate da altre fonti, per un totale di 194.950 tonnellate (2008)
- Riduzione del 50% nell'utilizzo degli stabilizzanti al piombo raggiunta con un due anni di anticipo sugli obiettivi (2008)
- Pubblicazione delle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) per il PVC-S e il PVC-E (2007)
- Eliminazione degli stabilizzanti al cadmio completata nell'Europa dei 15 (2001), dei 25 (2006) e dei 27 (2007)
- Obiettivo di eliminazione degli stabilizzanti al piombo per il 2015 esteso all'Europa dei 25 (2006) e dei 27 (2007)

Rapporto Vinyl 2010 - gennaio 2009

Tipologia di rifiuti in PVC post consumo – K tonnellate	2005	2006	2007	2008
Profilati per finestre e affini	20.168	37.066	56.046	79.877
Tubi e raccordi	8.802	10.841	21.236	22.555
Cavi	4.414	18.180	44.929	54.986
Pavimentazioni	1.728 *	1.776 **	2.054	2.524
Tessuti spalmati	1.346*	2.804 **	2.609	11.323
Flessibili	757 *	10.504 **	20.454	19.333
Film rigidi	359	1.641	2.135	4.352
Volumi dichiarati ma non sottoposti ad audit	1.219	-	-	
Totale	38.793	82.812	149.463	194.950

La Sicurezza

La sicurezza del serramento in PVC è dichiarata per mezzo della marcatura CE e mediante la conformità alla norma di prodotto UNI EN 14351-1

1) Norma Armonizzata

La norma EN 14351 è stata elaborata in ambito CEN, il documento è stato scritto su mandato della Commissione Europea per Essere utilizzato come "norma armonizzata" a supporto della Direttiva 89/106/CEE sui prodotti da costruzione. Ciò vuol dire che il rispetto di una parte rilevante di quanto stabilito dalla EN 14351 servirà a dimostrare che il serramento soddisfa i requisiti legali della direttiva (in termici tecnici: la conformità alla EN 14351 conferirà ai prodotti la "presunzione di conformità" ai requisiti Essenziali della Direttiva). Tale conformità dovrà essere testimoniata dalla marcatura CE. La marcatura CE è obbligatoria dal 1/02/2010. La marcatura CE consente ai prodotti di circolare liberamente nel mercato comune europeo: nessun paese può rifiutare di accettare un prodotto marcato CE in base a leggi e regolamentazioni cogenti nazionali.

2) Campo di applicazione

L'EN 14351 si applica a:

- finestre e porte finestre, pronte per l'installazione su aperture in muri verticali o in tetti inclinati (lucernari e abbaini), composte di parti fisse e/o apribili, con o senza parti vetrate, complete di accessori e con o senza persiane o imposte;
- porte esterne pedonali pronte per l'installazione in aperture su muri verticali:
- serramenti composti, costituiti da due o più finestre e/o porte esterne pedonali;

Non si applica, invece, a:

- serramenti composti assemblati in cantiere;
- lucernari e abbaini secondo EN 1873 (cupole di materiale plastico con basamento);
- facciate continue:
- porte pedonali motorizzate:
- porte di vetro non intelaiate:
- porte girevoli;
- porte e portoni per il passaggio di veicoli;
- per la caratteristica di "controllo del fumo" di finestre apribili

3) Caratteristiche e requisiti, obbligatori e volontari

L' En 14351 contiene una parte di prescrizioni obbligatorie, legate alla direttiva e necessarie alla marcatura CE, e una parte di indicazioni di carattere volontario. La conformità a queste ultime è testimoniabile tramitre marchi di qualità volontari, chiaramente distinti dalla marcatura CE.

Parte "obbligatoria". Con la marcatura CE il fabbricante dovrà dichiarare quali sono le prestazioni del suo prodotto in relazione ad alcune determinate caratteristiche e alla sua destinazione d'uso prevista. Dovrà quindi eseguire (o far eseguire) le prove (o calcoli) relative a garantire tramite un controllo continuo della produzione che le prestazioni rilevate siano mantenute durante la produzione.

Le caratteristiche obbligatorie per il serramento ai fini della marcatura CE a rispetto dei 6 requisiti essenziali:

Requisito essenziale della CPD	Caratteristica		
Resistenza meccanica e stabilità	Resistenza al carico del vento Resistenza alla neve e ai carichi permanenti (solo per lucernari e abbaini)		
2. Sicurezza in caso di incendio	Prestazioni nei confronti del fuoco proveniente dall'esterno (solo per lucernari e abbaini) Reazione al fuoco (solo per lucernari e abbaini) Resistenza al fuoco e Tenuta al fumo (solo per porte) Bloccaggio (solo per porte) Capacità di rilascio (solo per porte chiudibili e su uscite di sicurezza)		
3. Igiene, salute e ambiente	Tenuta all'acqua Rilascio di sostanze pericolose		
4. Sicurezza nell'impiego	Resistenza all'impatto Capacità portante di dispositivi di sicurezza per finestre incernierate o imperniate Sicurezza sistemi di chiusura/apertura automatici (porte esterne pedonali resistenti al fuoco e a tenuta di fumo)		
5. Protezione contro il rumore	Prestazioni acustiche (indice di valutazione del potere fonoisolante)		
Risparmio energetico e ritenzione del calore	Prestazioni termiche (trasmittanza termica) Proprietà radiative (fattore solare e fattore di trasmissione luminosa) Permeabilità all'aria		
Durabilità	Durabilità		

Caratteristiche volontarie

Requisito

Resistenza ai proiettili

Resistenza all'esplosione

Durabilità meccanica (resistenza alle operazioni ripetute di apertura e chiusura)

Comportamento tra due climi differenti (porte soltanto)

Caratteristiche delle ante (dimensioni, ortogonalità, planarità)

Per ogni caratteristica, vengono indicati nell'EN 14351, i metodi di prova (comuni a tutti i paesi europei) da usare per la determinazione delle prestazioni, oltre i criteri di classificazioni (anch'essi comuni) in base ai risultati ottenuti dalle prove.

Nel seguito, i requisiti sotto mandato (obbligatori) previsti dalla norma:

	Caratteristica	Metodo di prova/calcolo	Metodo di classificazione/ Espressione dei risultati
1. Resistenza meccanica e stabilità	Resistenza al carico del vento • della finestra o porte completa	UINI EN 12211	UNI EN 12210
	della vetrazione (vetro singolo o vetrocamera	EN 13474 – 1, 2, 3	Valore dichiarato (kN/m²)
	Resitenza alla neve e ai carichi permanenti (solo per lucernari e abbaini)	EN 13474-1, 2, 3	Valore dichiarato (kN/m²)

Requisito essenziale della CPD	caratteristica	Metodo di prova/calcolo	Metodo di classificazione/ espressione de risultati
2. Sicurezza in caso di incendio	Prestazioni nei confronti del fuoco proveniente dall'esterno (solo per lucernari e abbaini)	EN 1187	EN 13501-5
	Reazione al fuoco (solo per lucernari e abbaini)		EN 13501-1 (euroclasses)
	Resistenza al fuoco • finestre resistenti al fuoco	UNI EN 1364-1	EN 13501-2
	porte resistenti al fuoco	EN 13916	EN 13916
	Tenuta al fumo (solo per porte)	EN 14013	EN 14013
	Bloccaggio (chiusura automatica) (solo per porte) • porte pedonali esterne resistenti al fuoco provviste di dispositivi di chiusura automatica	EN13916	EN13916
	Porte pedonali esterne a tenuta di fumo provviste di dispositivi di chiusura automatica	EN 14013	EN 14013
	Capacità di rilascio (solo per porte bloccabili e su uscite di sicurezza)	EN 179 EN 1125	EN 179 EN 1125

3. Igiene, salute e ambiente	Tenuta all'acqua		UNI EN 1027	UNI EN 12208
	Rilascio di sostanze pericolose (quando rilevante per l'uso previsto)	-	ventuali egolamentazioni	nazionali
nell'impiego			EN 12600 + norme vetro di sicurezza	e specifiche sul tipo d utilizzato
	Serramento in generale		EN 13049	EN 13049
	Capacità portante di dispositi sicurezza per finestre incernierate imperniate	di o	EN 948 o calcolo	≥ valore limite indicato dal EN 14351
	Requisiti di sicurezza per porte este pedonali con sistemi chiusura/apertura automatici • Porte pedonali esterne resistenti fuoco	di	EN 13916	
	Porte pedonali esterne a tenuta di fur	no	EN 14013	

5. Protezione contro il rumore	Prestazioni acustiche	Annex B EN ISO 140-3 EN ISO 717-1	Valore dichiarato	
6. Risparmio energetico e ritenzione del calore	Prestazioni termiche (trasmittanza termica)	EN ISO 10077-1 EN ISO 10077-2 EN12567-1 o -2	Valore dichiarato	
	Proprietà radiative (Fattore solare e fattore di trasmissione luminosa)	EN 410 EN 13363-1	Valore dichiarato	
	Permeabilità all'aria	EN 1026	EN 12207	

Durabilità Durabilità Requisiti delle norme sui materiali specifici

Le prestazioni del serramento, in relazione alle caratteristiche sopra elencate, dovranno essere garantite "per una durata di esercizio economicamente ragionevole". Ciò è ottenibile, secondo il EN 14351, con adeguata scelta dei materiali e seguendo le istruzioni per la manutenzione che il fabbricante dovrà fornire.

Come si è detto, la norma EN 14351 include anche una serie di prescrizioni di carattere volontario:

Requisito	Metodo di prova	Metodo di classificazione/ espressione dei risultati
Resistenza ai proiettili	EN 1523	EN 1522
Resistenza all'esplosione	EN 13124-1 EN 13124-2	EN 13123-1 EN 13123-2
Curabilità meccanica (resistenza alle operazioni ripetute di apertura e chiusura)	EN 1191	EN 12400
Comportamento tra due climi differenti (porte soltanto)	EN 1121	EN 12219
Caratteristiche delle ante (dimensioni, ortogonalità, planarità)	EN 951 EN 952	EN 1529 EN 1530

4. Classificazione e Designazione

Il produttore dovrà quindi dichiarare, per ogni caratteristica necessaria, la classe di appartenenza del suo serramento o il valore ottenuto in base alle prove/calcoli effettuati. Il prospetto riassuntivo seguente riporta, a titolo di esempio, le caratteristiche richieste (parte obbligatoria) per le finestre e le corrispondenti classi/valori previsti dalle norme richiamate.

N	punto	caratteristica		Clas	sificazion	e/va	alore				Cla	nsse/valore dichiarato
1	4.2	Resistenza al ver Pressione di pro (Pa)			np 1 2 3 4 5 E D (400) (800) (1200) (1600) (2000) (>2000)							
2		Freccia relativa f	ntiva frontale Np A D (>1/150)					(C (≤ 1/300)			
						_						
3	4.3	Resistenza al ca (solo per lucerna Carico di neve (l	ari e abba				Np D		Valore o	dichiara	to	
								_				
4	4.4	Comportamento al fuoco esterno (solo per lucernari e abbaini)					Np d		(prEN 1 prepara		in	
	1											
6	4.4	Resistenza al fuoco Integrità (E)	Npd			E 30		E 60	E 90	E 120	E 180	E 240

	Non schermato (A) Pressione di pressione di prova (Pa)		d(0)	2A (50)	3A (100)	4A (150)	5A (200)	6A (250)	7A (300)	8A (450)	9A (600)	E (>600)
	Schermato (B) Pressione di prova	Np	1B d(0)	28 (50)	3B (100)	4B (150)	5B (200)	6B (250)	7B (300)			
4.7	P1-1			N-1		140		1450		1200	_	
1	Altezza di caduta (mm)	atto		Npa		19	U	450		1200		
4.7	C			N- 1		T 6.4	11-6-11-	· · · · · · ·				
2				Npa		Sode	iistatto	(valore	limite)			
4.8	Indice ponderato di	i		npd		,	Valore d	lichiara	ti			
	4.7	4.7 Resistenza all'imp. Altezza di caduta (mm) 4.8 Prestazioni acustici Indice ponderato di riduzione del suone	(Pa) Schermato (B) Pressione di prova 4.7 Resistenza all'impatto Altezza di caduta (mm) 4.7 Capacità portante dei dispositivi di sicurezza 4.8 Prestazioni acustiche Indice ponderato di riduzione del suono	4.7 Resistenza all'impatto Altezza di caduta (mm) 4.8 Prestazioni acustiche Indice ponderato di riduzione del suono	Schermato (B)	Schermato (B)	Prestazioni acustiche Indice ponderato di riduzione del suono IB 2B 3B (100) 48 (150) 48 48 48 (150) 48 48 48 48 (150) 48 48 48 48 48 48 48 4	Schermato (B)	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza Npd Soddisfatto (valore di riduzione del suono Npd Npd Valore dichiara Npd Valore dichiara Npd Valore dichiara Npd Npd	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza Npd Soddisfatto (valore limite)	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza Npd Soddisfatto (valore limite)	Capacità portante dei dispositivi di sicurezza Npd Soddisfatto (valore limite)

1	4.9	Trasmittanza termica	npd	V				
3	1	UD (W/m²K)						
1	4.9	Propietà radiative Fattore solare g	npd	V	alore dichiarato	,		
1 5		Fattore di trasmissione luminosa □ _v	npd	V				
	4.8	Permeabilità all'aria			2	3	4	1
2	4.8	Pressione di prova max	npd	(150)	(300)	(600)	(600)	

Il prospetto seguente riguarda invece la classificazione delle finestre per le caratteristiche volontarie:

N	punto	caratteristica		Classificazione/valore						Classe/valore dichiarato				
17	4.11	Azioni di manov	ra	npd	1			2						
18	4.12	Resistenza mecca	nica	npd	1	2	3	4	ŀ					
19	4.13	Ventilazione		npd		Va	lori dic	hiarati						
20	4.14	Resistenza ai proiettili	npd	FB1	FB2	FB3	FB4	FB5	FB6	FB7	FSG			

21	4.14	Resistenza all'esplosione Shock tube	npd	EPR1	EPR	2	EPR3	EPR4			
22		Range test	npd	EXR1	EXR	2	EXR3	EPR4		EXR5	I
23	4.16	Durabilità meccanica Numero di cicli	npd	5000	\top	10	0 000		20 000		
24	App C	Resistenza all'effrazione Classe di resistenza	npd	1	2	3	4		5	6	

Il fabbricante deve fornire istruzioni sull'uso previsto, sullo stoccaggio e trasporto, sull'installazione, sulla manutenzione oltre a istruzioni d'uso per l'utente.

5) Valutazione della Conformità

L' EN 14351 fornisce indicazioni sulle procedure da adottare per assicurare che la conformità dei prodotti fabbricati. Il produttore deve far effettuare delle prove iniziali di tipo ogni volta che "le condizioni relative a risultati ottenuti cambiano significativamente". I cambiamenti significativi possono riferirsi al prodotto, ai materiali costituenti e componenti, al sistema di produzione, così come all'assemblaggio. Le appendici alla norma forniscono la sequenza delle prove da eseguire e indicazioni sul campionamento. L'EN 14351 stabilisce che, oltre ad effettuare le prove iniziali di tipo, il produttore debba mettere in atto un controllo continuo della produzione in Fabbrica, in modo da garantire che la le caratteristiche del prodotto siano mantenute entro limiti definiti durante la produzione.

Il sistema di controllo della produzione deve essere documentato e deve considerare:

- specifica o verifica delle materie prime costituenti;
- controlli e prove che il fabbricante deve effettuare durante la produzione secondo frequenza specificata dal fabbricante stesso;
- verifiche e prove sul prodotto finito con frequenza specificata dal fabbricante;
- descrizione delle azioni necessarie in caso di non conformità/azioni correttive.

Il produttore deve fornire sufficienti informazioni a consentire la rintracciabilità del prodotto.

A seconda dell'uso previsto del serramento, la Commissione Europea ha indicato nelle decisioni 25 Gennaio 1999 (1999/93/CE) e 22 giugno 1998 (94/436/CE) quale dei sistemi di attestazione della conformità previsti dalla Direttiva è necessario adottare e cioè in che misura l'ente notificato di terza parte deve

intervenire. Per i serramenti si applica il sistema 3.

Il sistema 3, che prevede che la dichiarazione di conformità sia ancora rilasciata dallo stesso produttore e che il controllo della produzione in fabbrica sia ancora sotto la sua responsabilità, ma che le prove iniziali di tipo siano effettuate da un laboratorio notificato, dovrà essere applicato a:

- porte, portoni e finestre per ogni uso specifico dichiarato o soggetti a requisiti specifici (in particolare: rumore, tenuta, energia e sicurezza) diverso dalla limitazione della propagazione del fuoco/fumo e dall'uso in uscite di sicurezza;
- abbaini e lucernari, per usi soggetti a regolamentazioni sulla resistenza al fuoco;
- abbaini e lucernari, per usi soggetti a regolamentazioni sulla resistenza al fuoco;
- abbaini e lucernari, per usi soggetti a regolamentazioni sulle prestazioni nei confronti del fuoco esterno e che necessitano di essere sottoposti a prova;
- abbaini e lucernari per usi destinati a rafforzare la struttura del tetto, per usi soggetti a regolamentazioni sulle sostanze pericolose e altri usi diversi da quelli specificati sopra.

L'evoluzione del quadro normativo

- Isolamento acustico: "bozza di norma per la classificazione acustica delle unità immobiliari"
- Risparmio energetico nuovi decreti: 311/06 – DM 26/6/2009 – DPR n°59 2/4/2009 DLgs 30/5/2008 n°115 – Decreto 6/8/2009 Norme per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici: UNI/TS 11300
- Norme serramenti e avvolgibili in PVC
- I marchi di prodotto

Norme serramenti e avvolgibili in PVC

- UNI EN 12608:2005 Profili di polivinilcloruro non plastificato (PVC-U) per la fabbricazione di porte e finestre -Classificazione, requisiti e metodi di prova
- UNI EN 477:1997 Profili di PVC non plastificato per la fabbricazione di finestre e porte. Determinazione della resistenza all'urto dei profili principali mediante massa cadente.
- UNI EN 478:1997 Profili di PVC non plastificato per la fabbricazione di finestre e porte. Aspetto dopo esposizione a 150 °C - Metodo di prova.
- UNI EN 479:1997 Profili di PVC non plastificato per la fabbricazione di finestre e porte. Determinazione della contrazione a caldo.
- UNI EN 13659:2009 Chiusure oscuranti Requisiti prestazionali compresa la sicurezza
- UNI 11277:2008 Sostenibilità in edilizia Esigenze e requisiti di ecocompatibilità dei progetti di edifici residenziali e assimilabili, uffici e assimilabili, di nuova edificazione e ristrutturazione

La classificazione energetica degli edifici

INDICE

- 1. Indicatori dei requisiti
- 2. Relazioni e procedure di calcolo
- Considerazioni conclusive
- 4. Linee guida nazionali: D.M. 26 giugno 2009
- 5. Esempi

1. INDICATORI DEI REQUISITI

EP indice di prestazione energetica

EPI esprime il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale riferito all'unità di superficie utile o di volume lordo, [kWh/m2 anno o kWh/m3 anno]

EPacs produzione acqua calda sanitaria

EPe,invol raffrescamento estivo

U trasmittanza termica [W/m²K]: flusso di calore che passa attraverso una parete per m2 di superficie della parete e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo;

U pareti opache esterne

Uw serramenti esterni

U solai esterni

U pareti con ponti termici

Y trasmittanza termica periodica

g fattore solare

η rendimento medio impianto

1.INDICATORI DEI REQUISITI

ENERGIA PRIMARIA

Quantità di energia che non deriva dalla trasformazione di nessun altra forma di energia (energia che non è convertita in altre forme). Esprime dunque il potenziale energetico ed è una misura "neutra" dell'energia. [TEP]

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE

quantità di energia che l'edificio ha bisogno per:

- Qh riscaldamento
- Qc raffrescamento estivo + ventilazione
- Qw acqua calda sanitaria
- da fonti energetiche rinnovabili

FABBISOGNO DI ENERGIA TERMICA UTILE NETTA

Si intende il fabbisogno al netto degli apporti termici (sorgenti energia interna+radiazione solare)

2. RELAZIONI E PROCEDIMENTI DI CALCOLO

a) FABBISOGNO DI ENERGIA NETTA TERMICA UTILE PER RISCALDAMENTO

Qh = dispersioni - apporti termici

b) FABBISOGNO DI ENERGIA NETTA TERMICA UTILE PER RAFFRESCAMENTO

Qc = dispersioni + apporti termici

CALCOLO FABBISOGNO DI ENERGIA

Tiene conto di:

- Fabbisogno energetico edificio
- Vettore energetico (aria acqua elettricità)
- Fonte energetica (tipologia combustibile usato)

Il calcolo serve per determinare la potenza termica del generatore di calore

2. RELAZIONE E PROCEDIMENTI DI CALCOLO

CALCOLO POTENZA TERMICA INSTALLATA

 $Q = Cg \cdot V(ti - te)$

Q = dispersioni pareti, solai, serramenti + ponti termici + ventilazione

Q pareti/serramenti = $\mathbf{U} \cdot \mathbf{A} \cdot \Delta \mathbf{T}$

variabile su cui noi interveniamo

Cg = coefficiente volumetrico di dispersione

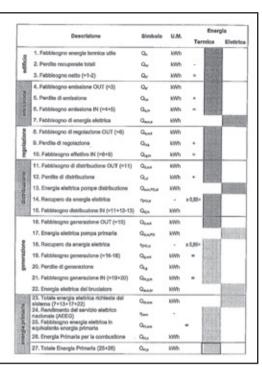
V = volume

Ti = Temperatura interna - Te = Temperatura esterna

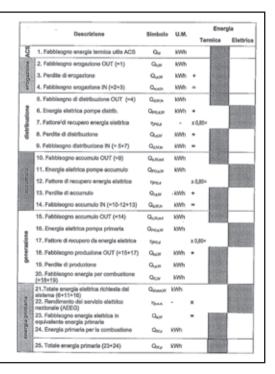
CALCOLO ENERGIA PRIMARIA

- Per riscaldamento
- Per ACS
- Per riscaldamento e ACS

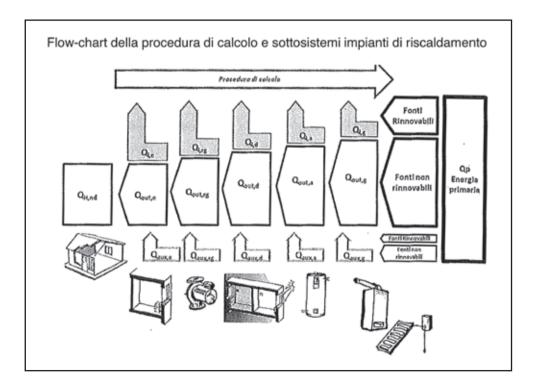
Procedura di calcolo dell'energia primaria per impianto di **riscaldamento**



Procedura di calcolo
dell'energia primaria
per impianto di produzione di sola
acqua calda sanitaria (acs)



	per impianto di						l'energia pr			200		
	Descrizione	Simb.	U.M.	Energia	UIII	U	Descrizione	uaiii	ento e	Simb.	U.M.	Energia
	H1. Fabbisogno energia termica utile	Q,	kiWh	Term. Elet	1 [SON	W1. Fabbisogno energia	termica u	file ACS	Q _w	KWh	Term, Ele
Edificio	H2. Perdite recuperate totali	Q.	KiVh		Ιř	<_	WZ. Fishbisogno erogaz			Q _w	2007h	
ä	H3. Fabbisogno netto (=H1 - H2)	Q,	kith		J I	ę g	W3. Pendite di erogazio		[-11.0]	Qww	XWh	
	H4. Fabbisogno emissione OUT (=H3)	$Q_{g'}$	kWh:		Н	ē	W4. Fabbisogno erogaz		N2+W30	Q _{max}	KWIts	
emis.	H5. Perdite di emissione	Q,	KWh:		11		WS. Fabbisogno di distr	Ourrisma C	VIT (-WW)	Q _{MW}	ASMB	
ě	H6. Fabbisogno emissione IN (=H4+H5)	Q _{re}	KWh		н	2	W6. Energia elettrica po			Q _{POAW}	kWh	
_	H7. Fabbisogno di energia elettrica.	Quee	kWh		4 1	Distribuzione	W7. Fattore di recupero			Teas		
×	H8. Fabbisogno di regolazione OUT (=H6)	Q _{ne}	kWh		ш	ĕ	W8. Perdite di distribuzi	one		Quew	kWh	
regol.	H9. Perdite di regolazione	Q _{Up}	kWh		11	8	W9. Fabbisogno distribu	zzione IN (= W5+W7)	Q _{rudW}	kWh.	
_	H10, Fabbisogno effettivo IN (=H8+H9)	Q _{tr}	XWh		4 L	_	W10. Fabblisogno accur	nulo OUT	(=VV9)	Q _{out,a,W}	kWb.	
8	H11. Fabbisogno di distribuzione OUT (=H11)	a _r	RWh		1 [_	W11. Energia elettrica p	ompe aco	umulo	Q _{PQAW}	KWh	
윱	H12. Pordito di distribuzione	Q _i	kWh		1.1	ñ	W12. Fattore di recuper		elettrica.	Tiroid		
ē	H13. Energia elettrica pompe distribuzione H14. Recupero da energia elettrica	Q _{aar,PO,d}	Kyen		1.1	opnumbo	W13. Perdite di accumu			Q _{MW}	KWh	
	H15. Fabbisogno distribuzione IN (#H11#H12-H13)	Teod Q _{ed}	KWIth		ш	2	W14. Fabbisogno accur W12+W13)	nuio IN (=)	W10-	O'WAL	KWh	
			mma	risultati dei	sotto	sis	temi delle tabella 5.17	e 5.18				
	Descrizione						Simbolo	U.M.	Energ	ia Termica	Ener	gia elettrico
	16. Fabbisogno generazione OUT (=H.15-	-W14)					Q _{p,out}	AWh				
5	17. Energia elettrica pompa primaria						Q _{maPO}	KWh				
Damarashuna	18. Recupero da energia elettrica						Tipout		x 0,85w	1000		
1	19. Fabbisogno generazione 5c-6b (=16 -	18)					Q _{p,mx}	kWh	-	100		
1 3	20. Pordite di generazione						Q _i	KWh				
1	21. Fabbisogno generazione IN (=19+20)					r	Q _{III}	XXVIII		3 -		
	22. Energia elettrica del bruciatore					_	Qualir	XWh			75.00	Marie 1
-	23. Totale energia elettrica richiesta dal si			W6+W11+1	7+22)		Q _{elphan}	JANN'S				
45	g 24. Rendimento del servizio elettrico nazio						Taux.	-				
erg	24. Rendimento del servizio elettrico nazio 25. Fabbisogno energia elettrica in equiva 26. Energia Primaria per la combustione	lonte ener	gia prii	maria.			Q _{H,acx}					
. \$	26. Energia Primaria per la combustione						Q _{rie}	kWh		and making	<u> </u>	



FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA PER CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

- Definizione dell'indicatore di prestazione: EPe
- Determinazione del fabbisogno di raffrescamento Qc data da:
 Qc = dispersioni + apporti termici nel periodo di raffrescamento

Le <u>dispersioni</u> sono calcolate come per il periodo di riscaldamento ovvero tramite $Q = U \cdot A \cdot \Delta T$ In aggiunta, sono valutate le esposizioni, le ombre e gli apporti solari

- Calcolo del fabbisogno di energia termica di raffrescamento Qcr

I fabbisogni sono tutti riferiti al sistema impianto

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

CALCOLO CONSUMI

INDICATORI AMBIENTALI MEDIANTE CO2,
INDICATORI ENERGETICI ED ECONOMICI

CLASSIFICARE ENERGETICAMENTE L'EDIFICIO

CONSUMI ENERGETICI: ESEMPIO DI CALCOLO

Il metodo dei consumi energetici effettivi tiene conto dei consumi rilevati dalle bollette energetiche (corretto con i consumi per cottura)

Le bollette rispecchiano il reale funzionamento dell'impianto e della stagione climatica (per cui questo metodo non è comparabile con il metodo di calcolo della prestazione energetica)

- Consumo medio di gas periodo da 2005 a 2007: C_{tot} = 1200,00 Nm³
- Potere calorifico superiore Psup = 39,35 MJ/m³

∇ Superficie utile netta Su = 65 m² - occupazione effettiva: 320 gg/anno

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

CONSUMI ENERGETICI: ESEMPIO DI CALCOLO

Il consumo di gas per uso cottura è dato da:

$$Q_{cottura} = 5 \text{ kWh/g} \times 300 \text{ g} = 1600 \text{ kWh/anno}$$

Il consumo di combustibile di cottura $\mathbf{Q}_{\text{cottura}}$ è dato dal rapporto tra il consumo di energia e il PCI:

$$C_{\text{cottura}} = Q_{\text{cottura}}/P_{\text{inf}} = 1600 \text{ (kWh/anno) } x3.6 = 5760,00 \text{ [MJ/anno]}$$

 $C_{\text{cottura}} = 5760,00 \text{ [MJ/anno]}/35,34 \text{ [MJ/m}^3] = 163,02 \text{ Nm}^3$

Il consumo di gas combustibile per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria è allora:

$$C_{rise} + C_{acs} = C_{tot} - C_{cottora} = 1200,00 - 163,02 = 1036,98 \text{ [Nm}^3]$$

L'energia primaria resa disponibile dalla combustione del gas in un anno (per riscaldamento e acqua calda sanitaria) è quindi:

$$Q_{risc}+Q_{acs} = (C_{risc}+C_{acs}) P_{inf} = 1036,98 [Nm^3] \times 35,34 [MJ/Nm^3] = 36639,89 [MJ/anno]$$

= 36639,89/3,6 = 10177,75 [kWh/anno]

L'indice di prestazione energetica è dato da: EP_{tot} = 10177,75/65 = 156,58 [kWh/m²anno]

INDICATORI AMBIENTALI (CO2), ENERGETICI ED ECONOMICI

Il principale indicatore ambientale è la quantità di emissioni di CO₂ secondo **UNI EN 15603** i valori di conversione per il KgCO₂/kWh sono

- per il gas metano: f = 0,277

-per l'energia elettrica: f = 0,617

IPOTESI: Edificio residenziale il cui fabb. di energia primaria è traducibile nelle seguenti emissioni:

6.925,00 KgCO₂/anno per riscaldamento e acs

- 4.627,50 KgCO2/anno per raffrescamento estivo

11.552,50 KgCO./anno totali emissioni

Caratteristiche edificio	Riscaldamento	Raffrescamen	Unità misura
Energia termica utile	20.000,00	6.000,00	kWh/anno
Rend.medio stagionale (η ₂)	0,80	0,80	%
Energia primaria	25.000,00	7.500,00	kWh/anno
Superficie utile	280,00	280,00	m ²
Indice EP	89,29	26,79	kWh/m²/anno

Questi valori energetici e di emissioni di CO₂ possono essere comparabili con differenti parametri – indicatori mediante opportune conversioni

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Caratteristiche edificio

Energia termica utile

INDICATORE AMBIENTALE: CO.

Confronto con equivalente emissione di CO₂ di un'auto durante un anno considerando un percorso medio di 13.000 Km, con un'emissione media annua di 140 gCO₂/Km, per un tot di 1829 KgCO₂/Km/anno

Le emissioni diCO₂ dell' edificio considerato sono quindi pari alla circolazione di 6-7 auto in più all'anno. Se si riducesse il fabb. en, primaria del 30% si avrebbe il risparmio di almeno un'auto all'anno (si passa da 6-7 a 4-5)

entergra centimen anne	-0.000100	0.000,00		WALL OF STREET
Rend.medio stagionale (η _ο)	0,80	0,80		%
Energia primaria	25.000,00	7.500,00		kWh/anno
Superficie utile	280,00	280,00		m ²
Indice EP	89,29	26,79		kWh/m²/anno
INDICATORI AMBIENTALI		100000		
Fattore di conversione f	0,277	0,617		
Emissioni di CO ₂	6.925,00	4.627,50	11.552,50 41,26	kgCO ₂
km/anno/auto	13.000,00	13.000,00	13.000,00	
gCO ₂ /km	140,00	140,00	140,00	
kgCO ₂ /auto/anno	1.820,00	1.820,00	1.820,00	
N. auto/anno equivalenti	3,80	2,54	6,35	
kgCO ₂ /albero			700,00	
N. alberi equivalenti			16,50	

6.000.00

20.000.00

Caratteristiche edificio	Riscaldamento	Raffrescamento	Totale	Unità misura
Energia termica utile	20.000,00	6.000,00		kWh/anno
Rend.medio stagionale (η _o)	0,80	0,80		%
Energia primarla	25.000,00	7.500,00		kWh/anno
Superficie utile	280,00	280,00		m²
Indice EP	89,29	26,79		kWh/m²/anno
	-,	-,		
Emissioni di CO ₂	6.925,00	4.627,50	11.552,50	kgCO ₂
INDICATORI ENERGETICI				
Fattore di conversione in tep	0,0859	0,0859		kWh/kep
Chilogrammi equivalenti di petrolio	2.147,50	644,25	2.791,75 2,79	kep tep '
Fattore di conversione in tep/barile di petrolio	636,28	636,28		kWh/barile
Barlli di petrolio equivalenti	39,2909	11,7873	51,0781	Barili/anno

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Caratteristiche edificio	Riscaldamento	Raffrescamento	Totale	Unità
Energia termica utile	20.000,00	6.000,00		kWh/anno
Rend.medio stagionale (η _o)	0,80	0,80		%
Energia primaria	25.000,00	7.500,00		kWh/anno
Superficie utile	280,00	280,00		m ²
Indice EP	89,29	26,79		kWh/m²/anno
- Wa	wyer. r	-,		
Emissioni di CO ₂	6.925,00	4.627,50	11.552,50	kgCO ₂
INDICATORI ECONOMICI				
Fattore di conversione energia/gas metano	9,59			kWh/m³
Fattore di conversione energia/onorgia elettrica		0,46		kWh.el/kWh
Combustile m ³ gas metano	2.606,88			m³/anno
Combustile energia elettrica		3.450,00		kWh.el/kWh
Costo termico	0,73			o@/m ³
Costo elettrico		0,18		€kWhen.el
Costo energetico	1.913,71	621,00	2.534,7122	€/anno

CLASSIFICARE ENERGETICAMENTE L'EDIFICIO

Le prestazioni sono rappresentate da indicatori:

- Indice EP prestazione energetica riferita a energia primaria [Kwh/m² anno o Kwh/m³ anno]
- Indice di classe di prestazione energetica con valore non numerico, bensì con classi

I metodi di calcolo permettono di definire la prestazione energetica e confrontaria con i valori limiti di legge in funzione delle zone climatiche e di S/V

- L'indice di prestazione energetica EP è il valore numerico che definisce in modo univoco le caratteristiche dell'edificio
- La classe di prestazione energetica è riferita ad un intervallo convenzionale di valori dell'indice EP e parametrizzata rispetto ad una scala di prestazione energetica

La procedura di certificazione energetica consiste nel calcolo dell'indice EP e nell'espressione di questo valore nella classe relativa con le indicazioni opportune al fine di poter migliorare la Classe e per permettere all'utente finale di confrontare i diversi comportamenti energetici.

3. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

CLASSIFICARE ENERGETICAMENTE L'EDIFICIO

All'utente finale, conoscere che l'edificio presenta un indice di prestazione energetica EP ad es. di 50 Kwh/anno m² indica solamente che rispetta la legge, ma non fornisce una "bontà energetica".

L'inserimento dell'EP in una classe energetica invece permette di stabilire in quale posizione si situa l'edificio rispetto ai migliori o peggiori presenti sul mercato.

Costruzione di una scala energetica per la classificazione:

- Le classi sono definite in range di riferimento come da legge
- la scala di prestazione viene riferita a soglie di riferimento riferiti a valori di legge Rr e allo stock medio degli edifici Rs
- Le classi energetiche sono espresse come range rispetto ai valori Rr e Rs
- Vengono così suddivise come da norma EN 15217

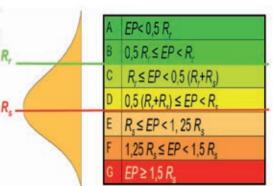
CLASSIFICARE ENERGETICAMENTE L'EDIFICIO

EN 15217 VALORI DI RIFERIMENTO PER LA CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

La norma propone una procedura di classificazione degli edifici basata sui seguenti concetti:

Si definisce una scala di prestazione energetica a 7 classi, che vanno dalla A (edifici a prestazione migliore) alla G (edifici a prestazione peggiore)

- Il valore di rifermento relativo ai requisiti energetici degli edifici (Rr) è posto al confine tra le classi B e C
- Il valore di rifermento relativo alla media del parco edilizio (Rs) è posto al confine tra le classi D ed E
- Il riferimento a zero energia (R₀) rappresenta il limite superiore della classe A



4. LINEE GUIDA NAZIONALI

Sul territorio nazionale esiste una situazione disomogenea dovuta a :

- pubblicazione tardiva delle LINEE GUIDA
- clausola di cedevolezza: delega alle regioni la facoltà di legiferare in materia di energia.

D.M. 26 giugno 2009 (Attuazione art. 6, comma 9 e art. 5, comma 1 del D.Lgs 192/2005) LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

- fornire informazioni sulla qualità energetica degli immobili e strumenti di chiara ed immediata comprensione, promuovendo così la tutela degli interessi degli utenti
- contribuire ad un'applicazione omogenea della certificazione energetica degli edifici, attraverso la definizione di una procedura nazionale che comprenda:
 - · l'indicazione di un sistema di classificazione degli edifici
- l'individuazione di metodologie di calcolo della prestazione energetica utilizzabili in modo alternativo in relazione alle caratteristiche dell'edificio e al livello di approfondimento
- la disponibilità di metodi semplificati che minimizzino gli oneri a carico dei cittadini assicurandone così la fruibilità

Le Regioni e le Province autonome che abbiano già adottato propri provvedimenti devono attuare un graduale ravvicinamento dei propri strumenti con le Linee guida nazionali, tenendo conto degli elementi essenziali del sistema di certificazione (es. i dati contenuti nell'attestato di c.e., le norme tecniche di riferimento, i requisiti professionali...)

Certificazione energetica degli edifici

Legislazione nazionale

Legge n.133 del 6 agosto 2008 (Legge di conversione pubblicata su G.U. n195 del 21 agosto 2008)

"sono abrogati i commi 3 e 4 dell'art.6 e i commi 8 e 9 dell'art. 15 del D.Lgs. 192/05"

per cui:

dal 22 agosto 2008 NON è più necessario per la normativa nazionale, allegare agli atti di trasferimento a titolo oneroso di edifici, a pena di nullità, l'attestato di certificazione o riqualificazione energetica.

Non sono abrogate le norme regionali (legislative o regolmentari) che prevedono obblighi di allegazione dell'attestato di certificazione energetica:

- **Regione Piemonte**: <u>Legge 28 maggio 2007 n°13</u> (art.21 comma 1) prevede dal 1°luglio 2009 l'entrata in vigore dell'obbligo di allegazione dell' a.c.e., pena sanzione pecuniaria
- Regione Lombardia: DGR VIII/8745 approvata il 22 dicembre 2008
 Al punto 9 è ribadito l'obbligo di allegazione dell' a.c.e nel caso di trasferimenti a titolo oneroso di interi edifici o singole unità immobiliari (in questo caso a partire dal 1 luglio 2009) possibilità di produrre unico attestato per parti di edificio con la stessa destinazione d'uso e servita di un impianto di riscaldamento centralizzato

Certificazione energetica degli edifici SISTEMA A CLASSI

- Sistema di valutazione basato su classi prestazionali: lettere dalla A alla G (compresa la classe A+)
- Rappresentazione grafica a cruscotto delle classi energetiche per la massima efficacia comunicativa
- Prestazioni energetiche globali e parziali dell'edificio
- Sottoclassi rappresentative dei singoli servizi energetici certificati:
 ACS (acqua calda sanitaria), illuminazione, raffrescamento, riscaldamento
- Per la classificazione relativa alla climatizzazione invernale è stato posto come requisito minimo il limite di separazione tra le classi C e D

Certificazione energetica degli edifici SISTEMA A CLASSI

INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE - EPGI

EPgl = EPi + EPacs + EPe + EPill

EPI: è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale;

EPacs: l'indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria;

Epe: l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva; EPIII: l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale.

- edifici residenziali: indici espressi in kWh/m²anno.
- altri edifici (residenze collettive, terziario, industria): indici espressi in kWh/m³anno.
- Ai fini della certificazione energetica, nella fase di avvio, la determinazione dell'indice di prestazione considera solamente la "climatizzazione invernale" (EPi) e la "produzione ACS" (EPacs):

EPgl = EPi + EPe + EPacs + EPill → EPgl = EPi + EPacs

Certificazione energetica degli edifici SISTEMA A CLASSI

L'ACE esprime la classe energetica dell'edificio e graficamente esplicita il confronto con le classi di riferimento individuate nelle LGN (limite inferiore e superiore che delimitano l'appartenenza a una classe specifica)

La classificazione tiene conto dell'indice di prestazione energetica limite previsto dal DLas 192/05 e modifiche (Dlas 311/06 e DPR 59/09) (limiti di legge 2010)

Procedura di classificazione:

- calcolo dell' EPgl dell'edificio mediante la formula: EPgl = EPi + EPacs
- confronto con le classi di riferimento definite con la seguente formula:

EPgl (Classe) = Kn EPi limite + EPacs

in cui: Kn : parametro adimensionale (vedere allegato 4)

EPi limite : limite massimo ammissibile dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale in vigore a partire dal 1 gennaio 2010 (Dlgs 192/05)

Nel calcolo si considera quello relativo alla zona climatica dell'edificio

LGN – Allegato 4 Classificazione EPgl

Scala di classi energetiche definita mediante EPgI (Classe) = Kn EPi limi te + EPacs a cui riferirsi per valutare la prestazione energetica globale dell'edificio EPgI calcolata mediante espressione EPgI = EPi + EPacs

	CLASSE A _{g1} +	< 0,25 EPi _{sim2010} + 9 kWh/m ² anno
0,25 EPi _{im2010} + 9 kWh/m²anno ≤	CLASSE A _{g1}	< 0,50 EPi _{im2010} + 9 kWh/m ² anno
0,50 EPi _{lim2010} + 9 kWh/m²anno ≤	CLASSE B _{g1}	< 0,75 EPi _{lim2010} + 12 kWh/m ² ann
0,75 EPi _{sm2010} + 12 kWh/m²anno ≤	CLASSE C ₉₁	< 1,00 EPi _{im2010} + 18 kWh/m ² ann
1,00 EPi _{im2010} . + 18 kWh/m²anno ≤	CLASSE D _e ,	< 1,25 EPi _{im2010} + 21 kWh/m ² ann
1,25 EPi _{sim2010} + 21 kWh/m²anno ≤	CLASSE E _{g1}	< 1,75 EPi _{im2010} + 24 kWh/m ² ann
1,75 EPi _{iim2010} + 24 kWh/m²anno ≤	CLASSE F _{g1}	< 2,50 EPi _{im2010} + 30 kWh/m ² ann
	CLASSE G _{et}	≥ 2,50 EPi _{im2010} + 30 kWh/m²ann

LGN - Allegato 4

Classificazione EPi - EPacs

Classificazione EPi

CLASSE A, +	< 0,25 EPi(limite 2010)
CLASSE A,	< 0,50 EPi(limite 2010)
CLASSE B,	< 0.75 EPi(limite 2010)
CLASSE C,	< 1,00 EPi(limite 2010)
CLASSE D,	< 1,25 EPi(limite 2010)
CLASSE E,	< 1,75 EPi(limite 2010)
CLASSE F,	< 2,50 EPi(limite 2010)
CLASSE G,	≥ 2,50 EPi(limite 2010)
	CLASSE A, CLASSE B, CLASSE C, CLASSE D, CLASSE E, CLASSE F,

Classificazione EPacs

Le classi migliori (A, B e C) sono legate ad una riduzione di fabbisogno di energia dovuta all'uso di fonti rinnovabili.

	Classe Aacs	< 9 KWh/m² anno
9 KWh/m² anno	≤ Classe Bacs	< 12 KWh/m² anno
12 KWh/m² anno	≤ Classe Cacs	< 18 KWh/m² anno
18 KWh/m² anno	≤ Classe Dacs	< 21 KWh/m² anno
21 KWh/m² anno	≤ Classe Eacs	< 24 KWh/m² anno
24 KWh/m² anno	≤ Classe Facs	< 30 KWh/m² anno
	≤ Classe Gacs	≥30 KWh/m² anno

Prestazione energetica degli edifici

Metodologie

Metodo di calcolo di progetto:

Edifici

esistenti

- Edifici di nuova costruzione
- ristrutturazioni totali
- demolizioni e ricostruzioni

Dati di ingresso del progetto UNI/TS 11300 (parte 1 e 2)

Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio o standard:

per tutte le tipologie di edificio:

- Dati ricavati da rilievo anche strumentali sull'edificio
- (si può anche utilizzare le tabelle e gli abachi presenti nelle UNI/TS 11300
- Calcolo del fabbisogno tramite UNI/TS 11300

per edifici esistenti Su<3000m²

- Dati ricavati per analogia costruttiva con altri edifici
- Calcolo del fabbisogno tramite software DOCET per EPi e EPacs, predisposto secondo UNI/TS 11300 da CNR e ENEA

per edifici esistenti Su<1000m²

Dati ricavati sulla <u>base di principali dati climatici, tipologici,</u> geometrici e impiantistici:

 Calcolo del fabbisogno: metodo semplificato secondo allegato 2 delle LGN per EPi e metodo semplificato UNI/TS 11300 per calcolo EPacs

Prestazione energetica degli edifici Metodologie

	DIPROGETTO		ANDARD	
and the second	-Edifici nuovi	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
CAMPO DI APPLICAZIONE	-Edifici completamente ristrutturati	Edifici esistenti, tutte le categorie e le dimensioni	Edifici esistenti, solo abitazioni, S _{utte} ≤ 3000 m²	Edifici esistenti, solo abitazioni, S _{utile} ≤ 1000 m²
DATI DI INGRESSO	Dati di progetto	Procedure di rilievo secondo le normative tecniche o dalla letteratura tecnico- scientifica	Analogia costruttiva con altri edifici (abachi o banche dati)	Sulla base dei principali dati climatici, tipologici, geometrici ed implantistici
CLIM. INVERNALE E ACS	Serie UNI/TS 11300 (per la climatizzazione invernale e l'acs)	Serie UNI/TS 11300 con semplificazioni per edifici esistenti	DOCET	Procedura semplificata riportata nell'Allegato 2 delle Linee guida (per la climatizzazione invernale) e UNI/TS 11300-2 (per l'ACS)
CLIM. ESTIVA	termica dell'edif	la determinazione dell'indio loio per il raffrescamento EP one UNI/TS 11300-1 oppure	e.inxt [kWh/m²].	In alternativa, si utilizza il metodo basato sulla determinazione di parametri qualitativi (applicazione della UNI EN ISO 13786)

Le norme di riferimento per il calcolo sono contenute all'interno dell'Allegato B del D.M. 26/06/2009. È prevista, inoltre, una procedura per il calcolo della prestazione energetica di edifici privi di impianto.

Prestazione energetica degli edifici Fabbisogno estivo

non si tiene conto dell'impianto e quindi non si parla di energia primaria ma solo di energia richiesta dall'involucro per mantenere le condizioni di comfort estivo (26°C).

- La "qualità termica estiva" deve essere riportata nell'AQE (attestato di qualificazione energetica) e nell'ACE (attestato di certificazione energetica)
- valutazione facoltativa nella certificazione di singole unita immobiliari ad uso residenziale di Su< 200 m² che utilizzano il metodo semplificato per la valutazione dell'indice di prestazione energetica invernale. (→ Si attribuisce livello V)

Due metodi di valutazione della qualità termica estiva dell'edificio:

- Metodo EPe,invol (metodo UNI/TS 11300-1): determinazione indice di prestazione termica per il raffrescamento
- Metodo basato su parametri qualitativi (edifici esistenti con Su>1000 m²)
 Norma tecnica di riferimento: UNI EN ISO 13786

LINEE GUIDA NAZIONALI – DM 26 GIUGNO 2009

CLIMATIZZAZIONE ESTIVA- qualità dell'involucro

Metodo EPe,invol (indice di prestazione termica per il raffrescamento) metodo UNI/TS 11300-1

EPe,inv (kWh/m2 anno)	Prestazioni	Qualità prestazionale
EPe, inv < 10	Ottime	1
10≤ EPe, inv < 20	Buone	II
20≤ EPe, inv < 30	Medie	III
30≤ EPe, inv < 40	Sufficienti	IV
EPe, inv ≥ 40	mediocri	V

■ Metodo basato su parametri qualitativi (edifici esistenti con Su>1000 m²)

Norma tecnica di riferimento: UNI EN ISO 13786

Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
S> 12	Fa<0,15	ottime	1
12 >S > 10	0,15≤fa<0,30	buone	II
10 ≥S > 8	0,30≤fa<0,40	medie	III
82526	0,40\square fa<0,60	sufficienti	IV
6≥S	0,60≤fa	mediocri	V

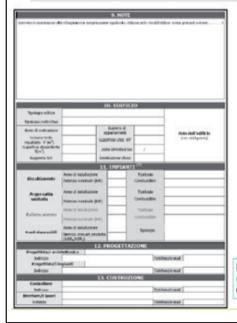
Lo sfasamento prevale se i valori non rientrano coerentemente nella stessa categoria



Attestato di certificazione energetica



ALLEGATO 6 - D.M. 26 giugno 2009 Attestato di certificazione energetica



n/Ospanismo pubblico	Territo abiliato	Drorp Heaper	Osserione / Secreta
Name e coprome/ Canominations			
livárimo.		13	meters/s-mail
Tests		Ordentempore	
Distangane A			
adjustments			
Information apportise			
	15. 9	OPRALLUOGHE	
	7,7,7,7,7		
		TED: INCRESSO	
Progrets energetics		River suffection	0
novembres e responsabile			
noversiones e seponsobile	•		
novembres e seponsobile		SOFTWARE	
Desprésazione		Son Francis Frankline	
Denominations Africa spice & risposition	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	urunguti inferiore al 41-176
Denominations Africa spice & risposition	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	proequiti infectore al 4/- (%).
Denominations (Naradone & riccondess	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	
Denominations Africa spice & risposition	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	
Denominations Africa spice & risposition	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	
Denominations Africa spice & risposition	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	
Denominations Africa spice & risposition	17 e querra é socie	Probativo mento massimo dei risultati -	
Centerrinazione scharazione di rispondent spetto di valari della meta	a e geranda di spotta	Prodution one to massimo de risultata fes trenta auctinule (248/T)	(Dout-form) de
Denominations (Naradone & riccondess	a e geranda di spotta	Prodution one to massimo de risultata fes trenta auctinule (248/T)	

Fino all'emanazione delle Linee Guida Nazionali (D.M. 2606/2009), l'attestato di certificazione energetica è stato sostituito dall'attestato di qualificazione energetica

Certificazione energetica degli edifici Singoli appartamenti

Per gli edifici residenziali la certificazione energetica riguarda il singolo appartamento

- Edifici con impianti termici autonomi o contabilizzazione del calore: si prevede un certificato per ogni singolo appartamento determinato con l'utilizzo del rapporto di forma proprio dell'appartamento;
- Edifici con impianti centralizzati privi di regolazione o contabilizzazione del calore: l'indice e ricavabile tenendo conto dell'indice di prestazione dell'intero edificio ripartito in base alle tabelle millesimali del riscaldamento;
- in presenza di impianto centralizzato e appartamenti che si distinguono per interventi di riqualificazione energetica o installazione di impianti di regolazione, si procede come nel caso dell'impianto autonomo considerando per i calcoli parametri di rendimento dell'impianto comune.

Certificazione energetica degli edifici Disposizioni finali

Validità temporale massima di 10 anni

(non viene inficiata dall'emanazione di provvedimenti di aggiornamento del decreto e/o introduttivi della certificazione energetica di ulteriori servizi, quali, a titolo esemplificativo, la climatizzazione estiva e l'illuminazione, ad oggi non ancora completamente disciplinati)

- I libretti di impianto o di centrale sono allegati all'a.c.e.
- L'A.C.E. è aggiornato nei seguenti casi:
 - ✓ Intervento migliorativo della prestazione energetica (riqualificazione impianto climatizzazione e produzione acs con rendimento impianto > 5% rispetto al sistema precedente)
 - ✓ intervento migliorativo della prestazione energetica (riqualificazione che riguarda almeno il 25% della superficie esterna dell'immobile)
 - Ristrutturazione impiantistica o sostituzione componenti che possa ridurre la prestazione energetica dell'edifici
 - ✓ facoltativo in tutti gli altri casi
- La certificazione è richiesta, a proprie spese, o dal proprietario, o dal detentore dell'immobile, o dal titolare del titolo abilitativo a costruire, ai Soggetti certificatori.

Certificazione energetica degli edifici LGN – D.M. 26 giugno 2009

L'AQE (Attestato di qualificazione energetico) è comunque obbligatorio per gli edifici di nuova costruzione, ristrutturazione totale di edifici con Sutile maggiore di 1000 m², interventi di demolizione ricostruzione, ampliamenti di volume maggiori del 20%

- Il soggetto certificatore è nominato prima dell'inizio dei lavori per edifici di nuova costruzione, ristrutturazione totale di edifici con superficie utile maggiore di 1000 m², interventi di demolizione ricostruzione, ampliamenti di volume maggiori del 20%.
- · Autodichiarazione del proprietario:

Per edifici di Sutile< 1000 m2 e ai soli fini di cui al comma 1bis, dell'articolo 6, del decreto legislativo, il proprietario può scegliere di

ottemperare agli obblighi di legge attraverso una sua dichiarazione in cui afferma che:

- l'edificio e di classe energetica G:
- i costi per la gestione energetica dell'edificio sono molto alti.

Soggetti certificatori

In assenza del terzo decreto di attuazione del DLgs 192/05 che definisca i requisiti professionali e i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e indipendenza degli esperti o degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici e l'ispezione degli impianti

si ritiene debba essere applicato (laddove non ci siano specifiche regionali) il DLgs n. 115 del 30 maggio 2008 - comma 6 art. 18 → Allegato III

D.lgs. 115 - Allegato III

Sono abilitati ai fini dell'attività di certificazione energetica, e quindi riconosciuti come soggetti certificatori tecnici operanti in veste di:

- dipendente di enti ed organismi pubblici;
- dipendente di società di servizi pubbliche o private;
- professionista libero od associato,

iscritti ai relativi ordini e collegi professionali, ed abilitati all'esercitazione della professione relativa alla progettazione di edifici e d'impianti, asserviti agli edifici stessi, nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalla legislazione vigente.

Soggetti abilitati alla certificazione energetica

D.lgs. 115 - Allegato III

- Ai soli fini della certificazione energetica, sono tecnici abilitati anche i soggetti in possesso di titoli di studio tecnico scientifici, individuati in ambito territoriale da regioni e province autonome, e abilitati dalle predette amministrazioni a seguito di specifici corsi di formazione con superamento di esami finale.
- Ai fini di assicurare indipendenza ed imparzialità di giudizio, i tecnici abilitati, dichiarano:
 - a) Se certificazione di edifici di nuova costruzione → l'assenza di conflitto di interessi, attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio o con i produttori dei materiali e dei componenti
 - b) Se certificazione di edifici esistenti → l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti

Secondo le LGN per la certificazione energetica (decreto 26 giugno 2009):

Il soggetto certificatore è nominato prima dell'inizio dei lavori per edifici di nuova costruzione, ristrutturazione totale di edifici con superficie utile maggiore di 1000 m2, interventi di demolizione ricostruzione, ampliamenti di volume maggiori del 20%.

Per gli utenti finali, la Certificazione Energetica colloca un edificio in una delle varie classi energetiche, da A a G, ma non è così immediato comprendere il significato degli indici che vi sono contenuti, e che consentono di poter confrontare l'efficienza energetica di un immobile rispetto ad un altro.

L'ACE redatto secondo le Linee guida nazionali non è sempre comparabile con i modelli regionali:

a volte differiscono in maniera sostanziale fra di loro e dal modello nazionale stesso (anche nel significato stesso degli indici).

Nell'ACE di un ipotetico appartamento si evidenziano i "tachimetri" contenenti differenti indici numerici espresso in kWh/m2 definiti come EPi, EPacs e EPgl:

Semplificando: l'EPi è l'Indice Energia Primaria per il Riscaldamento Invernale e rappresenta l'energia che si consuma in un anno per riscaldare un metro quadro dell'appartamento (espressa, appunto in kWh/m2anno).

→EPi è l'indice "più importante", che meglio permette di confrontare i vari immobili fra loro, facendo riferimento alla prestazione del riscaldamento:

Considerando due appartamenti:

ACE 1: indice EPi di 98,0 kWh/m2anno

ACE 2: indice EPi di 215,0 kWh/m2anno, significa che.

il secondo "consuma" 2,2 volte più energia del primo per ogni metro quadro, a prescindere dalla dimensione dell'appartamento → EPacs (indice energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria) indica invece cosa si deve consumare in un anno per produrre l'acqua calda sanitaria, sempre riferita ad ogni metro quadro della casa.

Il suo valore dipende in gran parte dal modo con cui essa viene prodotta (se con caldaia autonoma, boiler a gas, boiler elettrico...)

In genere il sistema meno efficiente che porta ad un valore di EPacs più alto è quello con boiler elettrico.

La somma dei due indici (cioè **EPi+EPacs**) fornisce quello che nella Certificazione Energetica è chiamato **EPgI** (indice energia primaria globale) ed è rappresentato dal tachimetro più grande che si trova nella prima pagina del certificato.

N.B. la collocazione di un appartamento in una delle classi energetiche da A a G, si fa con riferimento a quest'ultimo indice, l'EPgl: per avere quindi un immobile in una classe "buona" occorre che siano efficienti sia il sistema edificio-impianto sul riscaldamento, sia il sistema di produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria.

→L' Epi,invol. non è da confondere con l' EPi

L'EPi,invol. è <u>l'energia "dispersa" dalla casa (e dipende dalle dispersioni, dalla ventilazione,</u> dagli apporti interni e da quelli solari)

mentre l'EPi è l'energia che "consumiamo" per compensare quella dispersa tenuto conto delle perdite di efficienza dell'impianto di riscaldamento, che a loro volta dipendono dal tipo di caldaia, dall'isolamento delle tubazioni, dal sistema di regolazione, e così via.

Per semplificare:

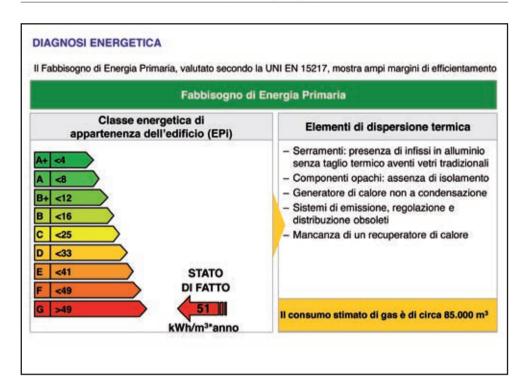
- un edificio con un EPi,invol. alto disperde molta energia e quindi avrà di conseguenza un EPi alto e una classe energetica cattiva,
- ma quanto più vicini sono i valori di EPi,invol. e EPi → tanto maggiore sarà l'efficienza dell'impianto di riscaldamento e viceversa.
- N.B. a volte <u>la differenza di pochi kW può far passare da una classe superiore a una inferiore</u> e che, soprattutto in caso di appartamenti poco efficienti, avere un consumo ad es. di <u>230,0 kWh/m² anno o di 670 kWh/m² anno può porre l'edificio sempre in classe G, ma la quantità di energia necessaria al funzionamento varia di 3 volte da uno all'altro.</u>

5. ESEMPI

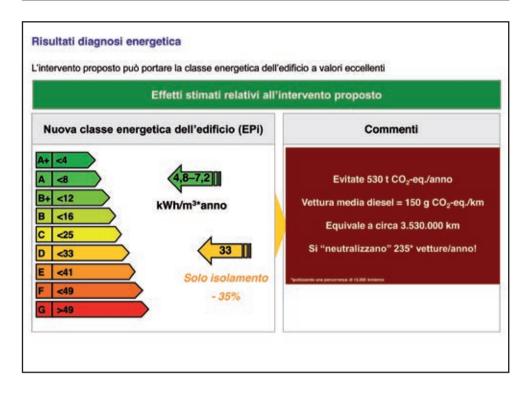
CASO STUDIO: TORINO

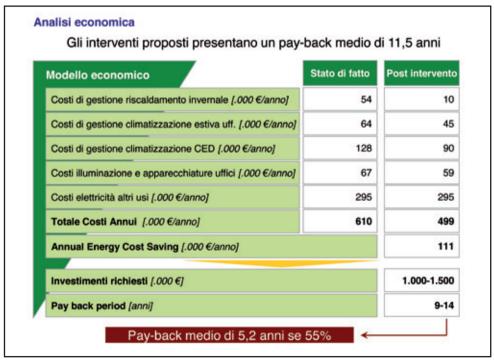


- Destinazione d'uso: E2
- Anno di costruzione: 1968
- Zona Climatica: E (GG 2617)
- Volume lordo riscaldato: 17.442 m³
- Superficie disperdente: 7.324 m²
- Superficie netta riscaldata: 4.618 m²
- Rapporto S/V: 0,42 1/m



Scenario Efficientato		
■ Sostituzione dell'involucro trasparente con utilizzo di telaio con taglio termico e vetri HI, sistema Schuco – Uw dichiarata = 1,3 W/m²*K (o sistemi equivalenti)		
■ Isolamento pareti verticali con sistema a cappotto – U = 0,24 – 0,27 W/m²*K (10 cm EPS caricato grafite)		
■ Isolamento delle coperture e dei terrazzi – U = 0,3 - 0,5 W/m²*K		
Sostituzione dei generatori di calore con nuovi ad alta efficienza Recupero di calore (80%)		
■ Adozione di centralina climatica e regolazione ambiente modulante		
■ Sostituzione di tutte le lampade a bassa efficienza con lampade a fluorescenza (classe A)		





Incremento valore immobile



Valore indicativo: 10 M€



Premium Price (5-10%): 0,5 - 1 M€



Investimenti richiesti: 1 - 1,5 M€

MEDIAMENTE IL 60% DEI COSTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E' GIA' ASSORBITO DALL'INCREMENTO DI VALORE DELL'IMMOBILE

Aspetti cogenti: criticità (2008)

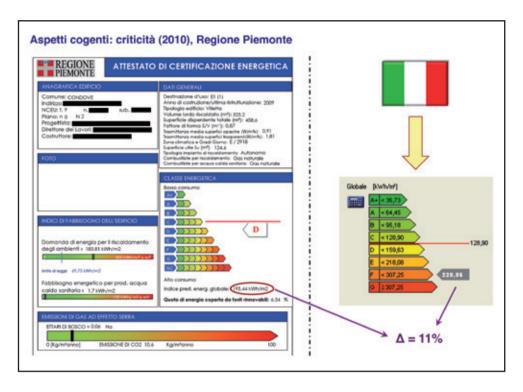
Appartamento intermedio in condominio con impianto autonomo

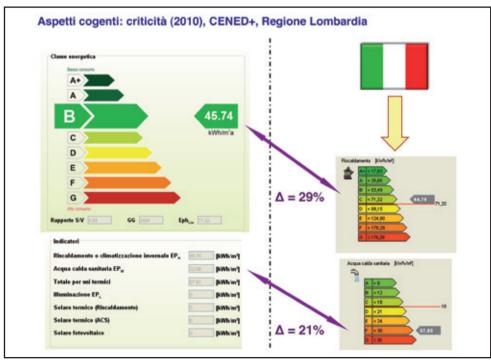
- Superficie utile 96 m²
- S/V = 0.27
- Limite 2010 44 kWh/m²
- Edificio datato





Metodo	kWh/m²	Classificazione
CTI - Allegato M 311/06	104	E (ipotesi EN 15217)
Semplificato	119,5	F (ipotesi EN 15217)
Semplificatissimo	149	G (ipotesi EN 15217)
CENED Lombardia	210	G (Lombardia)
CENED Lombardia Senza solette intermedie e pareti verso vicini	138	E (Lombardia)





UNI EN 15603 (2008) Prestazione energetica degli edifici - Consumo energetico globale e definizione dei metodi di valutazione energetica

UNI CEN/TR 15615 (2008) Spiegazione della relazione generale tra le varie norme europee e la direttiva sulla prestazione energetica degli edifici (EPBD) - Documento riassuntivo

ISO 13600 (*Technical energy systems* — *Basic concepts*) Risorse di energia – Vettori energetici **UNI EN ISO 13790** Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

UNI EN ISO 13786 Prestazione termica dei componenti per edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo

UNI 10375 Metodo di calcolo della temperatura interna estiva degli ambienti.

UNI EN ISO 13788 Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia -Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo

UNI EN ISO 13789 Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione - Metodo di calcolo

UNI EN ISO 13370 Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno-Metodi di calcolo

UNI EN 15316-1 (2008)Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 1: Generalità

UNI EN 15316-2 (2008)Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti

UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto

UNI/TS 11300 per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti

STRUTTURA UNI/TS 11300

UNI/TS 11300 - 1 (maggio 2008 + EC 1-2010)

Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

UNI/TS 11300 - 2 (maggio 2008)

Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

UNI/TS 11300 - 3 (marzo 2010)

Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

UNI/TS 11300 - 4 (in corso di elaborazione)

Prestazioni energetiche degli edifici – Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e produzione di acqua calda sanitari UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica-Metodo di calcolo

UNI EN ISO 10456 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto UNI 10355 Murature e solai - Valori di resistenza termica e metodo di calcolo

UNI EN ISO 10211 Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati

UNI EN ISO 14683 Ponti termici in edilizia - Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento

UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità

UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai

UNI EN 13125 Chiusure oscuranti e tende - Resistenza termica aggiuntiva - Assegnazione di una classe di permeabilità all'aria ad un prodotto

UNI EN 14500 Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Metodi di prova e di calcolo

UNI EN 14501 Tende e chiusure oscuranti - Benessere termico e visivo - Caratteristiche prestazionali e classificazione

UNI EN 410 Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate

Dalla direttiva al regolamento sui prodotti da costruzione

Il Regolamento sui prodotti da costruzione (CPR) n.305/2011 entra in vigore il **25 aprile 2011**, tuttavia, buona parte delle prescrizioni in esso contenute si applicheranno a partire dal **1 luglio 2013**, permettendo alle aziende di adeguarsi.

Da luglio 2013 quindi, i prodotti da costruzione immessi sul mercato dovranno essere conformi al presente regolamento e particolarmente alla marcatura CE, che dovrà essere supportata da una dichiarazione di prestazioni, contenente l'elenco delle caratteristiche essenziali pertinenti, sulla base dei requisiti di base delle opere da costruzioni presenti nell'allegato 1.

COSTRUZIONE a Regolamento (CPR)

89/106/CE (CPD)

da direttiva

Strumento direttamente applicabile negli Stati Membri

REGOLAMENTO (UE) del PARLAMENTO EUROPEO e del CONSIGLIO
del 9 marzo 2011

che fissa CONDIZIONI ARMONIZZATE PER LA COMMERCIALIZZAZIONE DEI PRODOTTI DA COSTRUZIONE e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

Le opere di costruzione, nel complesso e nelle loro singole parti, devono essere adatte all'uso cui sono destinate, tenendo conto in particolare della salute e della sicurezza delle persone interessate durante l'intero ciclo di vita delle opere. Fatta salva l'ordinaria manutenzione, le opere di costruzione devono soddisfare i presenti requisiti di base delle opere di costruzione per una durata di servizio economicamente adeguata.

REQUISITI di BASE

(Allegati I)

- 1. Resistenza meccanica e stabilità
- 2. Sicurezza in caso di incendio
- 3. Igiene, salute e ambiente
- 4. Sicurezza nell'impiego dell'immobile
- 5. Protezione contro il rumore
- 6. Risparmio energetico
- Uso sostenibile delle risorse naturali

RESISTENZA MECCANICA E STABILITA'

Le opere di costruzioni devono essere concepite e realizzate in modo che i carichi cui possono essere sottoposti durante la realizzazione e l'uso non provochino :

- a) Il crollo, totale o parziale, della costruzione
- b) Gravi ed inammissibili deformazioni
- Danni ad altre parti delle opere di costruzione, o a impianti principali o accessori, in seguito a una grave deformazione degli elementi portanti
- d) Danni accidentali sproporzionati alla causa che li ha provocati

SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO

Le opere di costruzioni devono essere concepite e realizzate in modo che, in caso di incendio:

- a) la capacità portante dell'edificio possa essere garantita per un periodo di tempo determinato
- b) la generazione e la propagazione del fuoco e del fumo al loro interno siano limitate
- c) la propagazione del fuoco a opere di costruzione vicine sia limitata
- d) gli occupanti possano abbandonare le opere di costruzione o essere soccorsi in altro modo
- e) si tenga conto della sicurezza delle squadre di soccorso

IGIENE, SALUTE E AMBIENTE

Le costruzioni devono essere concepite e costruite in modo da non rappresentare, durante l'intero ciclo di vita, una minaccia per l'igiene o la salute e la sicurezza dei lavoratori, degli occupanti o dei vicini e da non esercitare un impatto eccessivo, per tutto il loro ciclo di vita, sulla qualità dell'ambiente o sul clima, durante la loro costruzione, uso e demolizione, in particolare a causa di uno dei seguenti eventi:

- a) Sviluppo di gas tossici,
- b) Emissione di sostanze pericolose, composti organici volatili (VOC), gas a effetto serra o particolato pericoloso nell'aria interna o esterna;
- c) Emissioni di radiazioni pericolose,
- d) rilascio di sostanze pericolose nell'acqua potabile, nelle falde freatiche, nelle acque marine, nelle acque di superficie o suolo
- e) Presenza di umidità in parti o sulle superfici delle costruzioni

SICUREZZA E ACCESSIBILITÀ DELL'USO

Le costruzioni devono essere concepite e realizzate in modo che il loro funzionamento o uso non comporti rischi di incidenti o danni, come scivolamenti, cadute, collisioni, ustioni, folgorazioni, ferimenti a seguito di esplosioni o furti, in particolare le opere di costruzione devono essere progettate e realizzate tenendo conto dell'accessibilità e dell'utilizzo da parte di persone disabili

PROTEZIONE CONTRO IL RUMORE

Le opere devono essere concepite e realizzate in modo che il rumore cui sono sottoposti gli occupanti e le persone situate in prossimità si mantengano a livelli non nocivi alla loro salute e tali da consentire soddisfacente condizioni di sonno, di riposo e di lavoro

RISPARMIO ENERGETICO E RITENZIONE DEL CALORE

Le opere da costruzione e i relativi impianti di riscaldamento, raffrescamento, illuminazione e aerazione devono essere concepiti e realizzati in modo che il consumo di energia richiesto durante l'uso sia moderato, tenuto conto degli occupanti e delle condizioni climatiche del luogo. Le opere da costruzione devono inoltre essere efficienti sotto il profilo energetico e utilizzare, durante il loro ciclo di vita, il meno energia possibile.

USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI

Le costruzioni devono essere concepite, costruite e demolite in modo che l'uso delle risorse sia sostenibile e garantisca quanto segue:

- a) Ri-uso o riciclabilità delle costruzioni, dei loro materiali e delle loro parti dopo demolizione
- b) La durata delle costruzioni
- a) L'uso nelle costruzioni di materie prime e secondarie ecologicamente compatibili.

PRINCIPALI VARIAZIONI RISPETTO 89/106/CE (CPD)

- Nelle definizioni viene incluso il termine "kit" inteso come un numero di elementi o parti che vengono a trovarsi in opera assemblati insieme.
- Passaggio da 6 a 5 sistemi per l'attestazione della conformità, con la soppressione del precedente sistema 2 (denominati sistema 1,1+,2+,3,4)
- Sorveglianza del mercato e procedure di salvaguardia dell'utente. La sorveglianza viene effettuata a livello nazionale da ogni stato membro, in cooperazione con gli attori di mercato che dovranno comunicare all'autorità competente casi di non conformità rilevata. Le azioni dell'autorità saranno prima dirette al produttore per rientrare dalle non conformità, in seguito a proibire la vendita del prodotto stesso.
- sono previste misure particolari per microimprese e singoli prodotti (per non gravare troppo sulle PMI) e semplificazioni delle procedure
- Introduzione del concetto di Dichiarazione di prestazione (Dop)
- ✓ Introduzione del documento "European Assessment Document" EAD, utilizzato dai produttori che mettono sul mercato dei manufatti che non trovano riscontro in norme armonizzate: attualmente sono riconosciuti 2 percorsi per le omologazioni tecniche europee, gli Orientamenti (ETAG) e la Procedura di Valutazione basata su un'Intesa (CUAP) → con la CPR vi sarà un unico percorso semplificato, il Documento Europeo di Valutazione (EAD).

introdotto un sistema flessibile in cui la dichiarazione del produttore sulle prestazioni è avvalorata da una semplice Documentazione Tecnica Specifica (STD), che il costruttore tiene nella fabbrica a disposizione delle autorità di sorveglianza del mercato.

Con l'STD, vengono introdotti i seguenti strumenti:

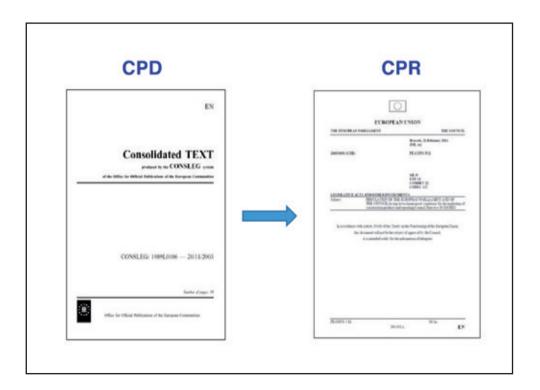
Prova non necessaria: a certe condizioni, definite nelle specifiche tecniche armonizzate o da una decisione della Commissione, il prodotto va considerato, senza doverlo provare, adatto a un uso specifico o a raggiungere un livello o una classe di prestazione specifici:

Prova complementare non necessaria: analogamente, in base a una serie di prove effettuate da terzi e a certe condizioni, definite nelle specifiche tecniche armonizzate o in una decisione della Commissione, il prodotto va considerato, senza prove complementari, adatto a un uso specifico o a raggiungere un livello o una classe di prestazione specifici;

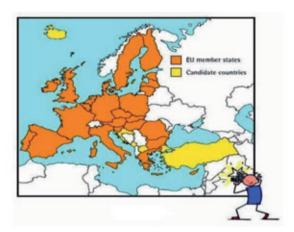
Condividere la prova per tipo: Il costruttore potrà usare i risultati delle prove effettuate da terzi finché il suo prodotto condivide i fattori che determinano tale tipo di prodotto, usano cioè le stesse materie prime e sono fabbricati con sistemi produttivi simili:

Prove per tipo a cascata: I costruttori che assemblano kit o sistemi possono usare i risultati delle prove eseguite dai fornitori di tali kit o sistemi, con la loro autorizzazione e seguendo le loro istruzioni. Inoltre, le prove eseguite nelle fasi di produzione a monte non vanno ripetute nelle fasi a valle, se le caratteristiche della prestazione sono le stesse.

Queste misure si ripercuoteranno sulla riduzione del costo del prodotti commercializzati senza ridurre la sicurezza delle opere in costruzione. Esse favoriranno particolarmente le PMI.



DOVE VERRA APPLICATO IL NUOVO CPR



II CPR può essere applicato fuori dall'UE con le clausola di essere approvato dalla Nazione richiedente

ELEMENTI DELLA MARCATURA CE

La marcatura CE secondo il CPD e il CPR permette il commercio armonizzato perseguendo quattro elementi:

- 1- Sistema armonizzato di specifiche tecniche
- 2- Sistema di attestazione riconosciuta
- 3- Un circuito di Enti Notificati
- 4- Una presentazione armonizzata dei dati tecnici (ovvero dichiarazione di conformità e delle prestazioni, maratura CE)

SISTEMA DI SPECIFICHE TECNICHE ARMONIZZATO

- STANDARD EUROPEI (UE)

(sostituisce gli standard Nazionali)

- PROTOCOLLO TECNICO EUROPEO (ETA's)

(sostituisce il protocollo del CPD)

Le specifiche tecniche forniscono strumenti comuni per adeguarsi ai diversi regolamenti degli Stati Membri.

UN SISTEMA CONCORDATO DELL'ATTESTAZIONE DI CONFORMITA'

Il Sistema di Attestazione previsto dal CPR vieni caratterizzato dai seguenti elementi:

SISTEMA

+/	1	١
	+/	+/1

Certificazione del processo produttivo

2+

- Prove iniziali di Tipo

Semplice dichiarazione del produttore

Note: Il Sistema di Attestazione n. 2 non è compreso nel CPR.

LA STRUTTURA DEGLI ENTI NOTIFICATI

- Certificati di Produzione, Certificati di Produzione e test di laboratorio
- Notificato alla Commissione e ad altri Stati Membri
- Gruppo Enti Notificati (Oltre 690 enti in 29 Paesi)

PRESENTAZIONE ARMONIZZATA DEI DATI TECNICI



Tipica Marcatura CE



Note: La Dichiarazione di conformità del CPD diventa La Dichiarazione di Prestazioni del CPR

Produrre e costruire sostenibile

A. Regolamenti edilizi

interesse per i temi della sostenibilità coinvolge in maniera trasversale diversi ambiti disciplinari e i vari settori della produzione, compreso quello delle costruzioni. Qualità ambientale, risparmio energetico, riduzioni degli impatti sono alcune delle istanze a cui il settore edilizio oggi deve rispondere.

In Italia alcuni regolamenti edilizi, sia a livello regionale, provinciale e comunale, hanno inserito il tema ambientale tra le proprie priorità, prevedendo per esempio sgravi sugli oneri di urbanizzazione per chi costruisce secondo i requisiti ambientali prescritti.

A livello nazionale si evidenzia una moltitudine di interventi legislativi che regolamentano il settore delle costruzioni in edilizia, di seguito sintetizzati.

Regolamenti REGIONALI	Regolamenti PROVINCIALI	Regolamenti COMUNALI
- Piemonte	- Provincia autonoma	- Torino
	di Bolzano	
- Valle D'aosta	- Provincia autonoma	- Bergamo
	di Trento	
- Liguria	- Treviso	- Rimini
- Lombardia	- Firenze	- Ravenna
- Friuli Venezia Giulia		- Cesena
- Veneto		- Faenza
- Emilia Romagna		- Carugate (MI)
- Toscana		- Modena
- Umbria		- Formigine (MO)
- Lazio		- Fano (PU)
- Marche		
- Puglia		
- Basilicata		

B. Protocolli europei / Internazionali e nazionali

1. BREEAM - British Research Establishment Environmental Assessment Method

Metodo inglese elaborato nel 1990, ad opera di ECD (Energy&Environment), in collaborazione con BRE (Building Research Establishment). È il primo strumento di tipo commerciale per la valutazione della qualità ambientale degli edifici, tanto da assurgere a punto di riferimento per gli standard elaborati successivamente. La versione più aggiornata del sistema è applicabile a edifici di tipo residenziali, commerciale (supermercati), industriale e ad uso ufficio, sia di nuova realizzazione sia esistenti.

L'ECOHOMES è la versione del BREEAM per la casa di abitazione applicabile sia a edifici nuovi che ristrutturati ed è utilizzabile anche per un solo appartamento. Questo metodo, a parità di performance ambientali, premia quelle ottenute con un minor dispendio economico. Comprende nella sua struttura le problematiche ecologiche relative ai cambiamenti climatici, all'uso di risorse, all'impatto sulla fauna e flora valutando inoltre la qualità della vita negli ambienti indoor.

I requisiti di sostenibilità sulla base dei quali si valuta l'immobile sono raggruppati in sette categorie: energia, acqua, inquinamento, materiali, trasporti, ecologia e uso del terreno, salute e benessere.

Il metodo di valutazione, flessibile, prevede una scala di punteggi: da "pass" a "excellent". I punteggi sono raffigurati per mezzo di girasoli: maggiore è il numero di essi e maggiore è il punteggio assegnato all'edificio.

Tra i requisiti prestazionali da soddisfare, si considera anche l'impiego di materiali ecocompatibili: non potendosi prevedere, per ciascuno dei casi analizzati, valutazioni LCA dei singoli materiali impiagati, BREEAM fa riferimento ad etichette di prodotto quali:

- gli standard FSC (Forest Stewardship Council) o PEFC (Pan European Forest Certification), per l'impiego del legno;
- la Green Guide to Housing Specification del BRE, per la scelta dei materiali da costruzione.

2. GBC - Green Building Council

Il Green Building Council nato nel 1993 in seno ad un network di 19 paesi, tra cui l'Italia, costituisce l'esito di un comune sforzo di collaborazione inteso a sviluppare uno strumento di gestione ambientale dell'edificio che raggruppi e coordini i criteri spesso differenti di performance energetico-ambientale dell'edificio.

Il sistema di valutazione ambientale degli edifici denominato LEED® (Leader in Energy and Environmental Design) è stato sviluppato dal US Green Building Council al fine di promuovere una ambientalmente progettazione sostenibile.

Il metodo di valutazione a punteggio considera tra i requisiti l'impiego di materiali ecocompatibili e focalizza l'attenzione sui seguenti punti:

- Riuso di edifici esistenti e di materiali disponibili sul sito
- Riuso di materiali e prodotti da costruzione;
- Impiego di prodotti con componenti provenienti da processi di riciclo;
- Impiego di legno certificato;
- Impiego di materiali esenti da emissioni nocive di VOC.

Sul panorama nazionale, si costituito il Green Building Council Italia (GBC Italia) associazione no profit nata il 28 gennaio 2008, promossa dal Distretto Tecnologico Trentino

S.c.a r.l. insieme a 47 soci fondatori con l'obiettivo di favorire e accelerare la diffusione di una cultura dell'edilizia sostenibile, guidando la trasformazione del mercato.

GBC Italia promuove anch'esso il sistema di certificazione indipendente LEED® i cui parametri stabiliscono precisi criteri di progettazione e realizzazione di edifici salubri, energeticamente efficienti e a impatto ambientale contenuto.

È necessario distinguere l'ente certificatore denominato GBCI (Green Buiding Certification Institute) dal Green Building Council. Il GBCI ha le funzioni di tenere gli esami per la certificazione LEED e di continuo aggiornamento.

3. LEED - Leadership in Energy and Environmental Design

Con il termine LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) si intende un sistema di certificazione, su base volontaria, della qualità energetico - ambientale per lo sviluppo di edifici "verdi", eco-compatibili, capaci di "funzionare" in maniera sostenibile e autosufficiente a livello energetico.

Il GBC Italia (Green Building Council Italia) è l'organizzazione con sede a Rovereto (TN) che si prefigge di trasporre in Italia lo standard LEED attualmente esistente, che è quello americano elaborato dall'US GBC.

Per ciò, ad oggi la certificazione LEED disponibile è basata sullo standard americano, in attesa che venga definita la "versione italiana", sulla base delle specificità climatiche e delle leggi nazionali vigenti.

Il sistema LEED è applicabile sia per interventi di nuova edificazione che per ristrutturazioni integrali e prevede formulazioni differenziate in base alla destinazione d'uso dell'edificio: nuove costruzioni (NC, New construction and major renovations), edifici esistenti (EB, Existing Buildings), scuole (LEED for Schools), piccole abitazioni (LEED Homes).

Il sistema si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità della costruzione. Si considera l'intero processo (dalla progettazione fino alla costruzione vera e propria) e ogni parte dell'edifico: la somma dei crediti raggiunti determina il livello di certificazione.

Il sistema di certificazione LEED opera su due livelli:

- certificazione di progetto;
- validazione in opera a edificio ultimato in modo da verificare se sono stati raggiunti e rispettati gli obiettivi prefissati in fase di progettazione-realizzazione.

Rivolgendosi all'intero processo (dalla progettazione fino alla costruzione vera e propria) e ad ogni parte dell'edificio, non è possibile certificare LEED un materiale: il prodotto infatti, quale può essere il materiale isolante o il serramento, contribuisce con i crediti pertinenti al punteggio finale attribuito all'intero sistema-edificio.

Oltre alle scelte impiantistiche già note - utilizzo di pannelli fotovoltaici, pannelli solari, pozzi geotermici - particolare attenzione è data alla scelta dei materiali.

LEED richiede, per esempio, l'impiego di materiali con contenuto riciclato, materiali locali, materiali rinnovabili, provenienti da processi di riciclo, a bassa emissione di sostanze organiche per cui il miglioramento in questo ambito permetterebbe un maggior punteggio nella categoria "materiali e risorse".

SISTEMA A PUNTEGGIO

I criteri valutativi sono raggruppati in sei categorie, che prevedono uno o più prerequisiti prescrittivi obbligatori, e un numero di performance ambientali, che concorrono nel definire il punteggio finale dell'edificio. Per i nuovi edifici o le grandi ristrutturazioni sono validi i seguenti punteggi:

- Siti sostenibili (1 prerequisiti 26 punti):
 Minor impatto possibile sul territorio e sull'area di cantiere.
- Gestione efficiente dell'acqua (1 prerequisito 10 punti):
 Sistemi per il recupero dell'acqua piovana o rubinetti con regolatori di flusso per garantire la massima efficienza nel consumo di acqua.
- Energia ed atmosfera (3 prerequisiti, 35 punti):

 Utilizzando al meglio l'energia da fonti rinnovabili e locali, è possibile ridurre in misura significativa la bolletta energetica degli edifici, così come le emissioni di anidride carbonica.
- Materiali e risorse (1 prerequisito, 14 punti):
 Ottengono un punteggio superiore gli edifici costruiti con l'impiego di materiali naturali, rinnovabili e locali.
- Qualità degli ambienti interni (2 prerequisiti, 15 punti): Gli spazi interni dell'edificio devono essere progettati in maniera tale da consentire una sostanziale parità del bilancio energetico e favorire il massimo confort abitativo per l'utente finale.
- Progettazione ed innovazione + Priorità Regionali (6+4 punti): Tecnologie costruttive migliorative rispetto alle best practice.

L'impiego di tecnologie costruttive migliorative rispetto alle best practice è un elemento di valore aggiunto, ai fini della certificazione LEED.

Sommando i crediti conseguiti all'interno di ciascuna delle sei categorie, si ottiene uno specifico livello di certificazione, che attesta la prestazione raggiunta dall'edificio in termini di sostenibilità ambientale.

La certificazione LEED prevede 4 livelli di rating:

CERTIFICAZIONE LEED (4 livelli di rating):

- Certificazione **Base** (Certified, 40-49 punti)
- Certificazione **Argento** (Silver / 50-59 punti)
- Certificazione **Oro** (Gold / 60-79 punti)
- Certificazione **Platino** (Platinum / 80 punti o più)

In Italia, a titolo esemplificativo, iniznao a diffondersi gli edifici certificati LEED, tra i quali ricordiamo un edificio all'interno della base americana di Vicenza (rating argento) e l'edificio del Distretto Tecnologico Trrentino (primo LEED Gold in Italia), mentre in fase di realizzazione sono gli edifici in costruzione nell'ambito della trasformazione dell'area urbana di Milano Porta Nuova (ex Garibaldi-Varesine-Isola).

4. GBTool - Green Building Tool

Il metodo internazionale **GBC** (*Green Building Challenge*) è nato dagli studi di un network mondiale di istituti ed enti di ricerca provenienti da 24 nazioni diverse e avviato nel 1996.

Ogni nazione all'interno del processo GBC è infatti rappresentata da un team nazionale (per l'Italia composto da ITC-CNR, iiSBE Italia e Environment Park) il cui compito è di adeguare il sistema alla realtà locale, correggendo i valori e i pesi dei criteri utilizzati nel sistema: in tal maniera il sistema GBTool (strumento di seconda generazione) riflette le differenti priorità ambientali, le tecnologie e le particolarità costruttive e culturali delle diverse nazioni.

Il GBC utilizza una scala di valutazione con un range compreso tra -2 (prestazione decisamente fuori standard) e 5 (massimo grado di miglioramento della prestazione rispetto allo standard).

0 è il livello minimo di performance accettabile nella regione di applicazione;

3 è il livello denominato "Best Practise"

5 è il migliore livello tecnicamente raggiungibile senza considerare ulteriori costi aggiuntivi.

5. ITACA

L'attività di ITACA (Istituto per l'innovazione e la trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale) nel settore dell'Edilizia sostenibile (gruppo di lavoro interregionale istituito nel 2002) ha portato alla redazione del cosiddetto "protocollo Itaca sintetico", strumento per la valutazione della qualità energetico-ambientale di un edificio.

Il protocollo Itaca permette di stimare il livello di eco-sostenibilità di un edificio in fase di progetto, mediante una struttura che individua 5 aree di valutazione/categorie (qualità del sito, consumo di risorse, carichi ambientali, qualità ambientale indoor e qualità del servizio), le quali a loro volta prevedono una serie di requisiti e prestazioni: questi ultimi sono descritti in schede di valutazione e sono completate da elementi informativi, quali i riferimenti normativi, tecnici e il peso che a ciascuno viene assegnato.

In base alla specifica prestazione, si assegna per ogni requisito un punteggio variabile da -1 a +5 (lo 0 rappresenta lo standard di paragone - benchmark - riferibile a quella che deve considerarsi come la pratica costruttiva corrente, per cui -1 corrisponde a una prestazione inferiore a quella minima accettabile.).

I punteggi ottenuti per ogni criterio sono successivamente sommati per determinare il punteggio relativo alle diverse aree di valutazione per poi infine confluire in un punteggio totale dell'edificio nel suo complesso. Ogni requisito e categoria hanno però un'importanza relativa che nello schema di valutazione è espresso attraverso un "peso". Per cui prima di sommare tra loro i punteggi dei requisiti e delle categorie, i primi devono essere sommati e moltiplicati per il proprio peso, espresso in %.

Come organo nazionale di controllo del protocollo ITACA è stata identificata l'associazione **iiSBE Italia** (organizzazione no-profit volta alla diffusione di politiche, metodologie e strumenti per la promozione di un ambiente costruito più sostenibile).

Entrando nello specifico dei criteri considerati, si evidenziano i requisiti che "interpretano" la sostenibilità ambientale di un edificio:

Nella Categoria <u>2. Consumo di risorse</u> e <u>3. Carichi ambientali</u> si evidenziano alcuni requisiti che richiamano l'analisi LCA per quanto concerne i parametri considerati dal protocollo ITACA:

Categoria	Criterio/Requisiti:	Peso criterio rispetto la categoria	Peso criterio rispetto intero sistema
2. Consumo	2.3 Materiali eco-compatibili (20,6%)		
di risorse	- 2.3.1 materiali da fonti rinnovabili	24%	2,55%
(44,9%)	- 2.3.2 materiali riciclati/recuperati	24%	2,55%
	- 2.3.3 materiali locali	23%	2,45%
	- 2.3.4 materiali locali per finiture	7%	0,74%
	- 2.3.5 materiali riciclabili e smontabili	23%	2,45%
3. Carichi	3.1 emissioni di CO ₂ equivalente (52,6%)		
ambientali	- 3.1.1 emissioni inglobate nei materiali da	49%	4,67%
(19,6%)	costruzione		
	- 3.1.2 emissioni previste in fase operativa	51%	5,86%

A gennaio 2011, è stato proposto un nuovo protocollo semplificato e valido univocamente su scala nazionale.

Una sostanziale novità è che il protocollo verrà esteso anche al non residenziale e alle ristrutturazioni. Tali protocolli sono in fase di approvazione.

6. CASACLIMA - KLIMAHAUS

È un protocollo di certificazione energetica messo a punto dalla Provincia Autonoma Bolzano-Alto Adige nell'intento di muovere i primi passi nella direzione della direttiva 2002/91/CE. Il progetto nasce nel 2002, su iniziativa della Provincia Autonoma Bolzano e ad opera dell'Ufficio Aria e Rumore dell'Agenzia provinciale per la protezione dell'ambiente e la tutela del lavoro.

La certificazione CasaClima mira a rendere quantificabile e comprensibile il consumo di calore (e quindi le emissioni di CO2) di un edificio e ad identificare gli edifici che necessitano di un'indagine più approfondita per poter pervenire all'attuazione di opportune misure di risparmio energetico. Si evidenzia l'indice termico dell'edificio, determinato secondo i dati climatici di Bolzano, e raffrontabile con le categorie di consumo di calore riportate a lato dello stesso indice.

Le categorie vanno dalla *classe A*, definita *a basso fabbisogno di calore*, con un indice termico minore di 30 KWh/m²a, alla classe più bassa, la *classe G*, definita ad *alto fabbisogno di calore* e contraddistinta da un indice termico maggiore di 160 KWh/m²a.

Se per la costruzione sono inoltre impiegati materiali particolari dal punto di vista ecologico, e se per il riscaldamento si ricorre a fonti energetiche rinnovabili, l'edificio viene classificato come CasaClima^{Plù}.

Per il conferimento della targhetta CasaClima^{Plù} si sottolinea espressamente il non utilizzo di isolanti termici sintetici (EPS e XPS) e/o contenenti fibre nocive e di pavimenti, finestre e porte in PVC.

La certificazione avviene per azione volontaria di soggetti che ne abbiano fatto richiesta presso l'ufficio Aria e Rumore della Provincia, benché, per rendere il provvedimento

efficiente, la provincia abbia imposto che, ai fini dell'ottenimento della concessione edilizia prima e dell'abitabilità dopo, ogni nuovo manufatto architettonico, debba ricadere nella classe energetica minima prevista dallo standard, ossia la classe C (70 KWh/m²a esclusa l'acqua calda sanitaria).

Qualora poi si certifichino consumi particolarmente bassi (classe A o B) la specifica targhetta metallica, con il logo di CasaClima e la classe di merito sarà apposta in esterno al fianco del numero civico.

7. SB METHOD - SUSTAINABLE BUILDING METHOD - SB Method 2010

Il metodo SB è un metodo generico al fine della valutazione della performance sostenibile di un edificio.

SBMethod è una metodologia di valutazione multicriteria sviluppata e gestita a livello internazionale da iiSBE. L'ultima metodologia sviluppata è denominata "SB method 2010".

L'origine dell'SBMethod è riconducibile a un processo internazionale coordinato da iiSBE denominato *Green Building Challenge* cui nel tempo hanno partecipato più di venti nazioni in rappresentanza di tutti i continenti.

Principio fondamentale dell'SBMethod è la quantificazione, attraverso un punteggio di prestazione, del livello di sostenibilità di una costruzione rispetto alla prassi costruttiva tipica della regione geografica di riferimento, definita come *benchmark*.

Il metodo prevede la strutturazione di un *framework* a livelli gerarchici: aree di valutazione, categorie e criteri.

Il metodo prevede la strutturazione di un *framework* a livelli gerarchici: aree di valutazione, categorie e criteri.

Ognuno di questi ultimi è poi dotato di un peso, che ne determina l'importanza rispetto agli altri. L'SBMethod prevede infatti l'**aggregazione** dei punteggi dei criteri attraverso una somma pesata, in modo da ottenere un valore finale che consente la classificazione dell'edificio su una scala da -1 a +5. I punteggi pesati ottenuti rispetto a ogni criterio vengono cioè sommati per determinare quelli delle categorie, a loro volta combinati per determinare quelli delle aree e di performance. La somma pesata di queste ultime determina il punteggio finale dell'edificio.

8. MINERGIE

È il marchio svizzero di qualità energetica, i cui obiettivi sono definiti da valori massimi di consumo di energia per riscaldamento e usi elettrici. È uno standard costruttivo volontario che definisce quale obiettivo un valore limite di consumo energetico: l'indicatore è infatti il fabbisogno di energia finale per metro quadrato di superficie riscaldata all'anno (kWh/m²a).

Sotto il marchio cappello MINERGIE troviamo raccolti gli standard MINERGIE, MINERGIE-P. MINERGIE-ECO.

Dal punto di vista impiantistico il marchio non impone alcuna soluzione in particolare, sebbene spinga per l'impiego di fonti rinnovabili. Esso prevede anche lo standard avanzato *Minergie-P*, che coinvolge i sistemi impiantistici non connessi al riscaldamento. Si identificano 12 categorie di edifici, secondo la Norma SIA 380/1 (2009), le cui esigenze, nel caso di edifici ad uso abitativo, sono evidenziate dallo schema sottostante:

	Categoria	Valore limite indice MINERGIE (kWh/m²)	Requisto primario	Impianto di aerazione	Esigenze supplementari
Ι	Abitazione plurifamiliare	38 RL, AC, EA, *	$\begin{array}{c} Qh \leq 60\% \\ Q_{h,li} \end{array}$	obbligatorio	Nessun requisito Raccomandazione per elettrodomestici: etichetta energia di classe A
II	Abitazione monofamiliare	38 RL, AC, EA, *	Qh < 60% Q _{h,li}	obbligatorio	Nessun requisito Raccomandazione per elettrodomestici: etichetta energia di classe A

Il valore limite dell'indice MINERGIE® comprende:

RL = Riscaldamento locali

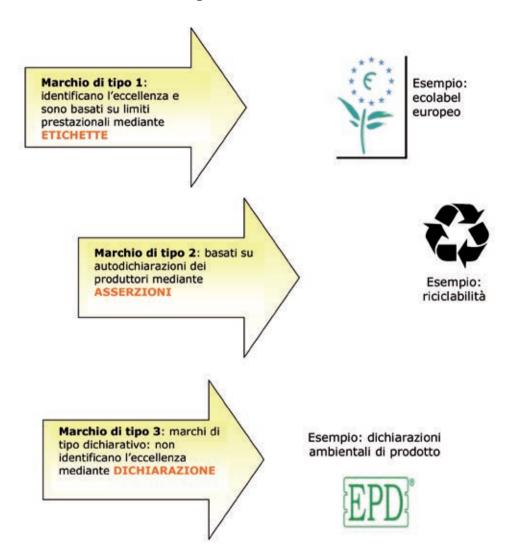
AC = Acqua calda

EA = Elettricità per impianto di aerazione

(EA) = Un impianto di aerazione non è obbligatorio per quest categoria di edificio, ma resta raccomandato. Il valore limite MINERGIE® rimane uguale, con o senza impianto di aerazione.

^{* =} L'impiego di energia per la climatizzazione (raffreddamento, umidificazione e deumidificazione) occasionale di locali va pure considerata nel fabbisogno energetico.

9. Marchi ambientali di prodotto



MARCHI DI TIPO I (ISO 14024/98) ESEMPI



1978, GERMANIA: BLAU ANGEL



1988, CANADA: ECOLOGO



1989, GIAPPONE: ECOMARK



1989, SCANDINAVIA: CIGNO BIANCO



1991, FRANCIA: NF - ENVIRONMENT



REG. 880/92 – REG. 1980/00, UNIONE EUROPEA: ECO- LABEL EUROPEO (V PROGRAMMA D'AZIONE)

MARCHI/DICHIARAZIONI DI TIPO II (ISO 14021)



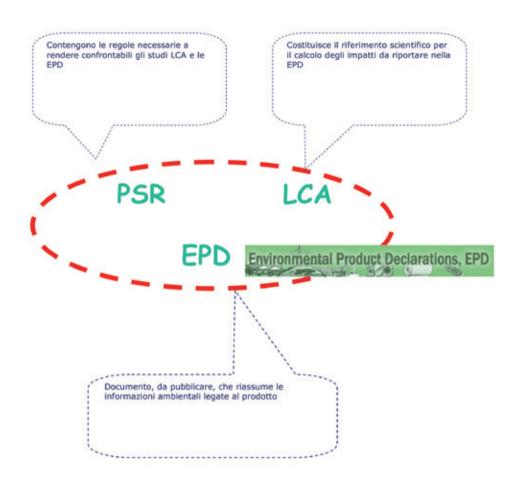
Sono **AUTO-DICHIARAZIONI DEL FABBRICANTE**, o dell'azienda distributrice o importatrice, sugli aspetti ambientali di un prodotto o servizio



Non devono sottostare a verifica di parte terza, ma l'informazione deve essere verificabile e non protetta da segreto professionale

Lo **standard stabilisce i requisiti** delle autodichiarazioni e assicura che l'informazione portata dal marchio sia accurata e affidabile.

MARCHI DI TIPO III: EPD



10. Ecolabel europeo

Dal 2007 la Commissione Europea ha avviato le attività finalizzate alla definizione dei criteri Ecolabel europeo per il gruppo di prodotti "Edifici".

La definizione di tali criteri si inserisce all'interno del panorama internazionale analizzato (nel quale sono presenti altre importanti iniziative di certificazione ambientale, il LEED per gli USA, il BREEAM per UK, il CASBEE per il Giappone) ma anche standard, in corso di elaborazione, per la valutazione degli aspetti legati alla sostenibilità dell'edilizia e dei materiali da costruzione (ISO TC59, CEN 350).

Il progetto di stabilire dei criteri per la concessione del marchio Ecolabel europeo ad un possibile gruppo di prodotti "Edifici", nasce dall'idea di affiancare una certificazione ambientale volontaria e complementare a quella energetica obbligatoria esistente, prevista dai D. Lgs.vi n. 192 del 19 agosto 2005 e n. 311 del 29 dicembre 2006, recepimento della direttiva 2002/91 del 16 Dicembre 2002 che stabilisce requisiti di prestazione energetica per gli edifici.

La certificazione Ecolabel europea è uno strumento volontario di certificazione ambientale che risponde al regolamento (CE) N. 1980/2000, relativo al sistema comunitario, riesaminato, di assegnazione di un marchio di qualità ecologica.

Si tratta di uno strumento che considera gli impatti ambientali di un bene o servizio lungo tutto il suo ciclo di vita, stabilendo criteri di miglioramento ambientale che sono revisionati nel tempo per garantire l'eccellenza delle prestazioni ambientali e non solo; l'Ecolabel europeo prevede, infatti, anche livelli prestazionali del bene o servizio che garantiscono il consumatore della qualità del prodotto-edificio.

Senza entrare nel dettaglio di quanto elaborato fino a d'ora, il primo report circolato ad opera dell'ISPRA ("Istituto Superiore per la Protezione e la ricerca Ambientale") individua come parametri di riferimento:

- studi LCA
- indicatori e criteri presenti nel CEN / TC 350
- criteri GPP per i materiali da costruzione

11. Coordinamento AGENDE 21 Locali Italiane

L'Agenda 21 è un programma dedicato allo sviluppo sostenibile nell'ambito sociale, ambientale ed economico, adottato da moltissimi governi di tutto il mondo (oltre 170 Paesi), tra cui l'Italia, che ha preso avvio dopo la Conferenza ONU su Ambiente e Sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992.

La cifra 21 che fa da attributo alla parola *Agenda* si riferisce al XXI secolo, in quanto temi prioritari di questo programma sono le emergenze climatico-ambientali e socio-economiche che l'inizio del Terzo Millennio pone inderogabilmente dinnanzi all'intera Umanità.

L'Agenda 21 consiste quindi di un piano d'azione per lo sviluppo sostenibile, da realizzare su scala globale, nazionale e locale con il coinvolgimento più ampio possibile di tutti i portatori di interesse (stakeholders) che operano su un determinato territorio e contiene proposte dettagliate per quanto riguarda le aree economiche, sociali e soprattutto ambientali elaborando criteri cui devono attenersi le politiche (ad ogni livello: globale, nazionale e locale).

12. SISTEMA EDIFICIO: proposta di ICMQ

Schema di certificazione volontario denominato "Sistema Edificio" e redatto da ICMQ (Ist. Certificazione Marchio Qualità Servizi e Prodotti per le Costruzioni).

Il modello valuta le prestazioni dell'edificio prevedendo più livelli prestazionali (tenendo conto della destinazione d'uso e dell'ubicazione dell'edificio secondo zone climatiche).

La certificazione riguarda in primo luogo gli aspetti energetico/ambientali: la determinazione del fabbisogno energetico non interessa solo l'aspetto relativo al riscaldamento invernale, ma include anche il fabbisogno per la produzione di acqua calda sanitaria, per raffrescamento e per l'illuminazione.

Suddetto sistema individua:

- un livello minimo attribuibile ai valori minimi previsti da leggi/prescrizioni cogenti, qualora esistenti;
- livelli via via crescenti, che individuano differenti fasce prestazionali;
- possibilità di attribuire ulteriori riconoscimenti premianti, in funzione del rispetto di prefissate caratteristiche (garanzie sulla qualità dei materiali impiegati, informazioni sull'impatto della manutenzione di prodotti ed impianti nel tempo).

Consente inoltre la possibilità di effettuare valutazioni relative alle caratteristiche qualitative dei materiali utilizzati nella costruzione (valutati tenendo presente l'esistenza di garanzie, offerte dalla presenza di certificazioni di prodotto e dalla loro eco-compatibilità) e, conseguentemente agli aspetti di durabilità dell'edificio.

13. GPP - Green Public Procurement

Questa tendenza sempre più attenta al "pensare sostenibile" si avverte non solo nel comparto delle costruzioni, annoverata dai molteplici regolamenti edilizi citati, bensì investe molteplici ambiti in modo da promuovere e diffondere sempre i criteri di eco-efficienza e sostenibilità ambientale.

Suddetti criteri sono infatti introdotti nelle procedure di acquisto dei beni e servizi delle amministrazioni pubbliche (definiti acquisti verdi), nel rispetto dei principi di tutela dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile.

Col termine "Acquisti pubblici verdi" ("Green Public Procurement") o "acquisti di prodotti ambientalmente preferibili" ("Environmental Preferable Purchasing", secondo la terminologia americana) si identifica l'integrazione di considerazioni di carattere ambientale nelle procedure di acquisto della PA, orientando verso l'acquisto di servizi e prodotti caratterizzati da un minore ovvero un ridotto, effetto sulla salute umana e sull'ambiente rispetto ad altri prodotti e servizi utilizzati allo stesso scopo" (U.S. EPA 1995).

Questo approccio rientra nella politica ambientale promossa dalla Comunità Europea, facente parte della politica integrata di prodotto (IPP - *Integrated Product Policy*).

In Italia il Green Public Procurement non è obbligatorio, però esistono alcune norme che ne sollecitano l'introduzione stabilendo dei requisiti specifici o degli obiettivi per l'acquisto e/o utilizzo di determinati prodotti o servizi.

• Gruppo di lavoro ENEA:

Definizione dei criteri ambientali minimi per il GPP dei materiali per l'edilizia con richiamo del PAN GPP.

Gruppo di lavoro coordinato da ENEA (ACS - PROTINN) Basato su studi LCA.

AMMINISTRAZIO	NE PUBBLICA: ACQUISTO DI BENI E SERVIZI				
DM 11 aprile 2008 sul Piano	"Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel				
di azione per la sostenibilità	settore della pubblica amministrazione", predisposto dal Mini-				
nella PA	stero dell'Ambiente di concerto con i ministeri dello Sviluppo				
	Economico e dell'Economia (pubblicato sulla Gazzetta Uffi-				
	ciale n. 107 del 8 maggio 2008).				
	Sulla base del suddetto decreto, verranno emanati provvedi-				
	menti attuativi con veri e propri criteri ambientali minimi cui la				
	PA si atterrà nelle proprie spese, così come la Pubblica Ammi-				
	nistrazione centrale, (CONSIP-società del Ministero dell'Eco-				
	nomia che 'cura' gli acquisti) introdurrà tali criteri nelle gare di				
	appalto per la fornitura di beni e servizi.				
	Regole del PAN GPP:				
	• Efficienza e risparmi nell'uso delle risorse dell'energia per				
	ridurre la CO2 emessa				
	Ridurre uso sostanza pericolose				
	Ridurre quantitativi d rifiuti prodotti				
PUGLIA	Legge regionale n. 23 del 1 agosto 2006 "Norme regionali per la				
	promozione degli acquisti pubblici ecologici e per l'introduzio-				
	ne degli aspetti ambientali nelle procedure di acquisto dei beni				
	<u>e servizi delle amministrazioni pubbliche"</u> (adozione della poli-				
	tica comunitaria del "GPP: GEEN PUBLIC PROCUREMENT)				
D. Lgs 12/05/2006 n. 163	"Codice dei contratti pubblici di lavori, servizi e forniture": pur				
	non rendendo obbligatoria la pratica degli acquisti verdi, lascia				
	la possibilità a tutte le amministrazioni ed agli Enti Locali di				
	effettuare scelte ambientalmente e socialmente preferibili.				
DM 8 maggio 2003 n. 203	"Norme affinché gli uffici pubblici e le società a prevalente ca-				
	pitale pubblico coprano il fabbisogno annuale di manufatti e				
	beni con una quota di prodotti ottenuti da materiale riciclato				
CDD C	nella misura non inferiore al 30% del fabbisogno medesimo".				
GPP: Gruppo di lavoro "Acquisti Verde" del Coordinamento Agende 21 Locali Italiane					
Documento di posizionamento tecnico 2/2007: "Riferimenti ai sistemi di etichettatura ecologica					
negli appalti pubblici"					

A livello europeo attualmente sono state elaborate alcune specifiche tecniche relative a diversi gruppi di prodotto, identificati e sviluppati come segue:

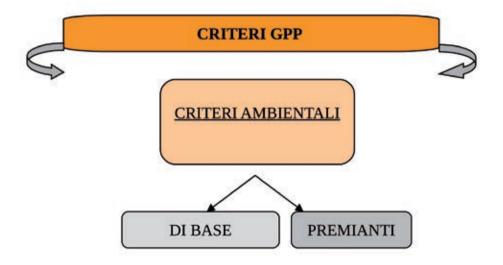
- Finestre
- Isolanti termici
- Pavimenti in ceramica
- · Controllo del clima
- Boilers

Per ognuno, sono stati presentati un "background report" e un "product sheet":

- il primo, "background report", fornisce informazioni sull'impatto ambientale che deriva dall'impiego dei prodotti in oggetto, riportando la legislazione europea vigente, gli standard esistenti e gli eventuali ecolabels,
- mentre il secondo, il "product sheet", evidenzia i requisiti necessari che i prodotti impiegati devono soddisfare al fine di ottemperare i criteri proposti dal GPP.

L'approccio del GPP prevede una suddivisione dei criteri di due tipologie: criteri ambientali "di base" e "premianti".

Schema struttura:



Questi criteri sono stati pubblicati dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare - Direzione generale Valutazioni ambientali sul documento "Piano d'Azione Nazionale sul Green Public Procurement" reperibile sul sito: http://www.minambiente.it/home_it

FINESTRE					
Principali impatti ambientali	Approccio GPP				
• Dispersioni di energia termica in fase d'uso	• Promozione dei concetti di architettura bio-				
• Utilizzo di energia, materie prime e sostanze	climatica nella progettazione dell'edificio				
chimiche in fase di produzione	• Produzione e utilizzo di finestre energetica-				
• Produzione di rifiuti in fase di produzione e	mente efficienti				
a fine vita	• Utilizzo di materiali riciclati e di legno prove-				
	niente da foreste gestite in modo sostenibile				
	• Utilizzo di sostanze chimiche non pericolose				
	per l'ambiente e per l'uomo				
	• Promozione di sistemi di recupero a fine vita				
	(per materiali e componenti)				
	• Promozioni di prodotti che possano essere				
	facilmente smantellati e riciclati a fine vita.				

GPP DI BASE (core)

Criteri BASE del GPP per finestre

- <u>Trasmittanza termica</u>: deve rispettare come minimo i valori del D.M. 26 gennaio 2010, in funzione della zona climatica (zona climatica A: 3,7 W/m²K, B: 2,4 W/m²K, 2,1 W/m²K, D: W/m²K, E: W/m²K, F: W/m²K).
- <u>Permeabilità all'aria</u>: deve essere classificata almeno in classe 3 per finestre e porte finestre a battente (UNI EN 12207); almeno in classe 2 per le porte (Uni EN 12207).
- Dimostrare di aver impiegato la miglior tecnica ("best available techniques" BAT) durante la produzione del PVC utilizzato.
- Autodichiarazione del produttore sulla partecipazione a Vinyl2010 o dimostrazione che le raccomandazioni di Vinyl2010 o equivalenti siano rispettate.
- Il legname deve provenire da risorse "legalizzate".

Criteri PREMIANTI del GPP per finestre

- <u>Trasmittanza termica</u>: punteggi aggiuntivi verranno assegnati in relazione alla zona climatica per valori di trasmittanza inferiori a quelli indicati dal D.M. 26 gennaio 2010.
- <u>Fattore solare e trasmittanza luminosa</u>: il produttore deve indicare il valore di fattore solare e trasmittanza luminosa in conformità alla norma UNI EN 410.
- Percentuale di riciclo nei materiali rinnovabili: i serramenti esterni devono contenere una percentuale di materiale riciclato in accordo con il punto 7.8 della norma UNI EN ISO 14021.
- Le materie plastiche vergini non devono contenere piombo, cadmio, paraffine alogenate, composti organici dello stagno o ritardanti di fiamma alogenati come additivi.
- Le materie plastiche riciclate devono essere sottoposte a test di verifica del contenuto di paraffine alogenate, composti organici dello stagno, ftalati o ritardanti di fiamma alogenati. Il valore di piombo e cadmio non deve superare il valore di 100 ppm (mg/kg).
- I componenti in plastica più pesanti di 50 g devono visibilmente essere marcati al fine di facilitare il loro riconoscimento nelle operazioni di recupero al fine vita in coerenza con la norma UNI EN ISO 11469.

La verifica delle promesse

INDICE

- 1. Diagnosi energetica
- 2. Le indagini in situ
- 3. Strumenti di misura:
 - Termografia
 - Termoflussimetro
 - Endoscopio
 - Termoanemometro
 - Blower Door Test
 - Luxmetro
 - Radiometro | Specifici per vetri
- 4. Norme di riferimento
- Definizioni e parametri

DIAGNOSI ENERGETICA

Il D.Lgs. 192/05 (e s.m.i.) e il DPCM 5/12/97, unitamente ai provvedimenti regionali, hanno innescato un **processo di innovazione**, unico nel settore delle costruzioni, caratterizzato però da dinamiche lente

Il rispetto dei limiti ha permesso di qualificare l'edificio con prodotti che migliorano le prestazioni finali: MIGLIOR CONFORT + SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Le associazioni di categoria hanno creato operatori di settore più qualificati ed aziende più consapevoli della qualità dei prodotti immessi nel mercato.

La QUALITA' DELPRODOTTO e della costruzione è l'OBIETTIVO fulcro del mondo dell'edilizia per i prossimi anni permettendone la verifica delle prestazioni in modo più razionale e scientifico.

La qualità è costituita da parametri misurabili

"If you cannot measure it, You cannot improve it" (Lord Kelvin)

1.DIAGNOSI ENERGETICA

La certificazione energetica ed acustica è il risultato di un processo di valutazione che impone il reperimento di dati ed una "diagnosi iniziale"

I dati in ingresso sono reperibili da:

- Progetti,
- Dati di riferimento dalla normativa,
- Sistemi di monitoraggio,
- Indagini in situ.

La diagnosi energetica è un aspetto essenziale per capire e definire il comportamento dell'edificio per molti aspetti tra loro correlati.

procedura sistematica volta a fornire una adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività e/o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi – benefici e riferire in merito ai risultati;

La finalità di suddetto strumento non è rivolta alla sola certificazione dei consumi ma anche al rispetto dei requisiti dati dalle ASL ed è correlata con gli aspetti acustici dell'edificio stesso.

1.DIAGNOSI ENERGETICA

La diagnosi energetica si basa sul nuovo pacchetto di norme UNI/TS 11300 che indica valori, prestazioni, stratigrafie e comportamenti nei differenti momenti della vita funzionale. Esistono norme e riferimenti che permettono di verificare l'effettivo comportamento in opera degli edifici e dei componenti costituenti, ovvero verificare le promesse di un calcolo e di un'analisi teorica.

Alcuni aspetti prestazionali non derivano solo da soluzioni conformi predefinite ma basano i valori su prove di laboratorio, che possono essere suddivisi in:

- Valore termico dichiarato valutato in condizioni di riferimento,
- Valore termico di progetto, valore considerato come tipico della prestazione quando applicato in opera in condizioni di riferimento facilmente identificabili ed usuali.

2. LE INDAGINI IN SITU

L'indagine in situ permette di verificare sperimentalmente i valori tabulati o di laboratorio nelle reali condizioni di esercizio.

Possono essere evidenziati situazioni corrette di progettazione e di posa in opera e permettono di evidenziare le patologie di funzionamento <u>rendendo evidente la qualità prestazionale del componente e dell'intero edificio</u>

La diagnosi può essere condotta in modo differente:

- Indagine distruttiva mediante carotaggi e prelievi
- Indagine non distruttiva ricorrendo alle seguenti tecniche e strumenti:
 - Termografia
 - Termoflussimetro
 - Endoscopio
 - Termoanemometro
 - Blower Door Test
 - Luxmetro
 - Radiometro

2. LE INDAGINI IN SITU

Le indagini sopra elencate hanno una sola finalità chiara e precisa: verificare il comportamento dell'ambiente al fine di migliorare il confort dell'utente finale nel rispetto dell'ambiente interno ed esterno.

Unico riferimento normativo risiede nella UNI EN ISO 7726

"Ergonomia degli ambienti termici - strumenti per la misura delle grandezze fisiche

Le indagini in situ NON sono caratterizzate da facili e semplici procedure.

Dovrebbero essere accompagnate da regole che rispettino:

- l'utilizzo corretto della strumentazione
- la taratura della strumentazione
- metodiche di rilievo riferibili e ripetibili
- procedure definite e scientificamente riproducibili
- l'edificio e l'utente finale

OGNI DIAGNOSI TERMICA DOVREBBE INOLTRE ESSERE SUPPORTATA DA UN REPORT DETTAGLIATO CON I RIFERIMENTI PROCEDURALI E NORMATIVI UTILIZZATI

3. STRUMENTI DI MISURA

Le apparecchiature descritte risultano le più efficienti ed efficaci allo scopo di determinare le qualità prestazionali dei componenti e dell'edificio:

- TERMOGRAFIA mediante l'utilizzo di camere all'infrarosso con la finalità di conoscere la temperatura superficiale dei componenti e fenomeni particolari come condense e infiltrazioni d'aria
- TERMOFLUSSIMETRO che utilizza piastre e sonde per determinare la trasmittanza termica, ovvero la quantità di calore che transita attraverso una determinata superficie
- ENDOSCOPIO che permette di verificare la reale stratigrafia di un componente con un piccolo foro effettuato nello stesso
- TERMOANEMOMETRO che permette di verificare temperatura e velocità dell'aria nell'ambiente interno, localizzando anche punti di mal funzionamento come temperature superficiali di pareti con condensa e infiltrazioni d'aria
- BLOWER-DOOR-TEST, apparecchiatura che permette dimettere in pressione interi ambienti al fine di definire la relativa permeabilità all'aria

VETRI: VERIFICHE IN OPERA

- LUXMETRO: permette di misurare l'illuminamento
- RADIOMETRO: misuratore della potenza solare

3. STRUMENTI DI MISURA: TERMOGRAFIA

- Analisi qualitativa
- Strumentazione: termocamera
- Sensore di radiazione all'infrarosso con lunghezza d'onda ≥ 2µm e risoluzione ~ 0,1 K
- Dispositivo di registrazione delle immagini





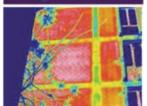




Difetti isolamento irregolarità termiche nell'involucro edilizio Isolamento impianti

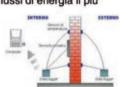
- Localizzazione tubi impianto
- Posizionamento di giunti
- Presenza umidità
- · Perdite d'aria

Norma di riferimento: UNI 9252→ ritirata dicembre 2009



3. STRUMENTI DI MISURA: TERMOFLUSSIMETRO

- · Rileva il flusso termico che attraversa un componente opaco
- · Rileva le temperature superficiali
- Rileva le temperatura dell'aria dei due ambienti che il componente separa
- Il risultato della verifica è la resistenza termica, il valore di U viene calcolato a posteriori introducendo i coefficienti liminari
- Strumentazione: lastra di materiale con conducibilità termica nota (normalmente gomma) al cui interno è posta una termocoppia differenziale (solitamente in rame – costantana)
- La durata della prova è di almeno 72 ore con un ΔT fra gli ambienti di almeno 10 / 15 °C
- il termoflussimetro è in pratica una termopila che registra la differenza di temperatura sulle due facce della piastra e produce una differenza di potenziale elettrico (d.d.p.) proporzionale alle temperature superficiali
- si posiziona in modo da avere fluttuazione basse di temperatura e flussi di energia il più monodirezionali possibili



3. STRUMENTI DI MISURA: TERMOFLUSSIMETRO

• si basa sulla relazione di FOURIER:

$$\frac{dQ}{dA} = -\lambda \frac{\delta T}{\delta x}$$

dQ = Flusso termico dA = Area interessata dal flusso λ = Conducibilità termica T = Temperatura

x = Direzione del flusso

in condizioni stazionarie si utilizza la seguente relazione:
 (L = spessore elemento)

$$Q = -\lambda A \frac{T_2 - T_1}{I}$$

Utilizzi:

- calcolo della trasmittanza termica U
- · verifica delle temperature superficiali
- analisi condotta con la co-presenza di analisi termografia + endoscopio

Norme di riferimento:

ISO 8301 "Isolamento termico. Determinazione della resistenza termica con termoflusimetro" ISO 9869 "Isolamento termico. Misura in situ della resistenza termica"

3. STRUMENTI DI MISURA: ENDOSCOPIO

- Permette di verificare lo stato conservativo dei materiali non direttamente visibili, verificarne lo spessore e prelevare piccoli campioni per successive analisi di laboratorio
- Funziona a fibra ottica e permette di essere abbinato con un visore e ad un registratore di immagini
- Utilizza sonde con diametro 4 6 mm.



Utilizzi:

- supporto alla termografia e termoflussimetria
- verifica in opera dei materiali all'interno di pareti e solai

Non esiste una normativa di riferimento

3. STRUMENTI DI MISURA: TERMOANEMOMETRO

- Rileva la temperatura dell'aria, temperature superficiali e velocità dell'aria
- È dotato di sonde intercambiabili e sensori differenti a seconda dell'utilizzo
- Può essere collegato con un registratore di dati

Utilizzi:

- Verifica temperature e flussi d'aria
- particolarmente utili per identificare i punti singolari / di infiltrazione d'aria indesiderate (giunti, serramenti, cassonetti, prese a muro)

Non esiste una normativa di riferimento



Esempio di Anemometro a filo caldo

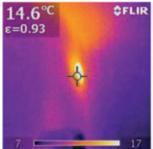
3. STRUMENTI DI MISURA: TERMOANEMOMETRO



Perdite energetiche per ventilazione:

i serramenti

misura di un giunto ovvero della ventilazione "naturale non controllata"





3. STRUMENTI DI MISURA: BLOWER-DOOR-TEST

- Permette la valutazione della permeabilità dell'involucro edilizio
- L'apparecchiatura permette di mettere in pressione e/o in depressione ambienti ed interi edifici
- Definisce le perdite dell'edificio per infiltrazioni d'aria
- Metodo strumento molto utilizzato all'estero per definire il grado di ventilazione interno / disperdimenti energetici per infiltrazioni / identificare punti singolari di difficile localizzazione
- Permette di migliorare la qualità microclimatica degli ambienti interni risolvendo problematiche legate a cassonetti, posa in opera di serramenti, prese elettriche, passaggio di canne fumarie, ecc ecc.
- Le strutture a secco sono più soggette a problemi di tenuta all'aria
- Le murature garantiscono la propria tenuta all'aria dallo strato di intonaco
- I componenti con isolamento termico dovrebbero presentare una linea la più continua possibile in modo da evitare punti singolari e generare problematiche generalizzate
- La verifica può essere condotta con edificio in uso (completato) ma anche a cantiere in essere

3. STRUMENTI DI MISURA: BLOWER-DOOR-TEST

- Può essere effettuata prova in pressione o depressione
- Durante la prova l'operatore all'interno del locale identifica i punti di maggiore perdita mediante un termoanemometro
- Strumentazione:
 - ✓ ventilatore con portata da 10 1000 m³
 - ✓ Rilevatore di pressione da 0 100 Pa
 - Rilevatore temperatura per valutare la massa d'aria in movimento
 - Sigillanti adequanti per parzializzare la misura e gli ambienti di verifica
- Procedimenti di prova: si inizia ad una pressione elevata per diminuirne il valore, ovvero da 100 Pa a scendere con step di 10 Pa. Punto di riferimento per ogni verifica è la ΔP = 50 Pa fra ambiente interno ed esterno ed a questa ΔP vengono stimati i volumi di infiltrazione d'aria pesati alle condizioni di prova per definire i m³ d'aria di portata.







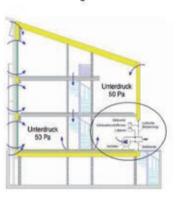
3. STRUMENTI DI MISURA: BLOWER-DOOR-TEST

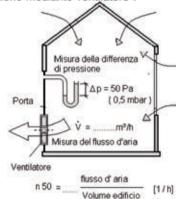
Utilizzi:

- Quantificare le infiltrazioni e stimare le perdite di energie per ricambi d'aria
- Identificare i punti di maggiore perdita per eventuali interventi migliorativi
- Permette di migliorare anche prestazioni di isolamento acustico degli ambienti

Norma di riferimento:

ISO 9972 e UNI EN 13829 "Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore".





3. STRUMENTI DI MISURA

VETRI: VERIFICHE IN OPERA

LUXMETRO:

misura l'illuminamento (grandezza fotometrica che deriva del rapporto tra il flusso luminoso (lumen) emesso da una sorgente e l'unità di superficie dell'oggetto illuminato - è quindi riferita all'oggetto illuminato e non alla sorgente)

Principali unità di misura:
 Lux o Foot-candle



RADIOMETRO:

Misuratore di potenza solare

Strumento per la misurazione del livello di irradiazione solare

- Unità di misura: W/m2



Utilizzi:

- · misurazione della radiazione solare
- misurazione della trasmissione solare attraverso pellicole trasparenti e vetri
- misurazione del potere filtrante di vetri o schermi solari

4. NORME DI RIFERIMENTO

STANDARD PER LA DETERMINAZIONE DELLE PROPRIETA' TERMO-FISICHE

UNI EN ISO 10456 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto UNI EN ISO 10077-1 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti - Calcolo della trasmittanza termica - Parte 1: Generalità

UNI EN ISO 10077-2 Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica - Metodo numerico per i telai

UNI EN ISO 6946 Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica-Metodo di calcolo

UNI EN ISO 12567-1:2002 "Isolamento termico di finestre e porte -Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda -Finestre e porte complete"

UNI EN 13009:2001 "Prestazioni termoigrometriche dei materiali e dei prodotti per l'edilizia - Determinazione del coefficiente di espansione idrica"

UNI EN ISO 10211-1:1998 "Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Metodi generali di calcolo"

UNI EN ISO 10211-2:2003 "Ponti termici in edilizia - Calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali - Ponti termici lineari

UNI EN 1745 "Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare i valori termici di progetto"

UNI EN 1745:2005 "Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare i valori termici di progetto"

4. NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN ISO 8990:1999 "Isolamento termico - Determinazione delle proprietà di trasmissione termica in regime stazionario - Metodo della doppia camera calibrata e della doppia camera con anello di guardia"

UNI EN 1745:2005 "Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare i valori termici di progetto"

UNI ISO 13789:2008 "Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione" - Metodo di calcolo"

UNI EN 15242:2008 "Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni"

UNI EN ISO 9251:1998 "Isolamento termico - Condizioni di scambio termico e proprietà dei materiali – Vocabolario"

UNI EN ISO 9288:2000 "Isolamento termico - Scambio termico per radiazione - Grandezze fisiche e definizioni"

UNI EN ISO 9346:2000 "Isolamento termico - Trasferimento di massa - Grandezze fisiche e definizioni

4. NORME DI RIFERIMENTO

TERMOCAMERA

UNI EN 13187:2000 "Prestazione termica degli edifici - Rivelazione qualitativa delle irregolarità termiche negli involucri edilizi - Metodo all'infrarosso"

ISO 6781:1983 "Thermal insulation - Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes - Infrared method"

TERMOFLUSSIMETRO

ISO 8301:1991 "Thermal insulation - Determination of steady state thermal resistance and related properties - Heat flow meter apparatus" [Isolamento termico - Determinazione della resistenza termica in regime stazionario e proprietà relative - Apparecchiatura a termoflussimetro]

Prove diagnostiche in situ ISO 9869 "Thermal insulation – Building elements – In-situ measurement of thermal resistance and thermal transmittance"

VENTU AZIONE

UNI TR 11145 "Sistemi di misurazione del gas su base oraria"

ISO 9972 "Thermal performance of buildings – determination of air permeability of buildings – Fan pressurization method"

UNI EN 13829:2002 Prestazione termica degli edifici - Determinazione della permeabilità all'aria degli edifici - Metodo di pressurizzazione mediante ventilatore

UNI EN ISO 12569:2002 "Isolamento termico degli edifici - Determinazione del cambio d'aria all'interno degli edifici -Metodo di diluizione di gas traccianti"

4. NORME DI RIFERIMENTO

PROVE DI LABORATORIO

UNI EN 12865:2003 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Determinazione della resistenza alla pioggia battente dei sistemi di pareti esterne sotto pressione di aria pulsante"

UNI EN 12114:2001 "Prestazione termica degli edifici - Permeabilità all'aria dei componenti e degli elementi per edilizia - Metodo di prova di laboratorio"

ISO 8302:1991 "Thermal insulation - Determination of steady state thermal resistance and related properties - Guarded hot plate apparatus" [Isolamento termico - Determinazione della resistenza termica in regime stazionario e proprietà relative - Apparecchiatura a piastra calda con anello di guardia]

UNI EN 1946-2:2001 "Prestazioni termiche di prodotti e componenti per l'edilizia - Criteri specifici per la valutazione di laboratori di misura delle proprietà di scambio termico - Misurazioni mediante l'apparecchiatura a piastra calda con anello di guardia"

UNI EN 1946-3:2004 "Prestazioni termiche di prodotti e componenti per l'edilizia - Criteri specifici per la valutazione di laboratori di misura delle proprietà di scambio termico - Misurazioni mediante apparecchiatura a termoflussimetri "

4. NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 12664:2002 "Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro -Prodotti secchi e umidi con media e bassa resistenza termica"

UNI EN 12667:2002 "Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro -Prodotti con alta e media resistenza termica"

UNI EN 12939:2002 "Prestazione termica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione della resistenza termica per mezzo della piastra calda con anello di guardia e del metodo del termoflussimetro -Prodotti spessi con resistenza termica elevata e media"

UNI 7891:1978 "Determinazione della conduttività termica con il metodo dei termoflussimetri"

UNI EN 1934:2000 "Prestazione termica degli edifici - Determinazione della resistenza termica per mezzo del metodo della camera calda con termoflussimetro – Muratura"

UNI EN 1946-1:2001 "Prestazione termica di prodotti e componenti per edilizia - Criteri specifici per la valutazione dei laboratori che effettuano la misurazione delle proprietà di scambio termico - Criteri comuni"

Prove di laboratorio

4. NORME DI RIFERIMENTO

UNI EN 12412-2:2004 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda - Telai"

UNI EN 12412-4:2004 "Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Determinazione della trasmittanza termica con il metodo della camera calda - Cassonetti per le chiusure avvolgibili"

UNI EN 1946-4:2005 "Prestazioni termiche di prodotti e componenti per edilizia - Criteri specifici per la valutazione dei laboratori di misurazione delle proprietà di trasmissione del calore - Parte 4: Misurazioni mediante metodi della doppia camera"

Prove di laboratorio

UNI EN 1946-5:2005 "Prestazioni termiche di prodotti e componenti per edilizia - Criteri specifici per la valutazione dei laboratori di misurazione delle proprietà di trasmissione del calore - Parte 5: Misurazioni mediante metodi per prove a simmetria cilindrica"

UNI EN ISO 12570:2001 "Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione del contenuto di umidità mediante essiccamento ad alta temperatura"

UNI EN ISO 12571:2001 "Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia - Determinazione delle proprietà di assorbimento igroscopico"

BENESSERE DEGLI AMBIENTI E QUALITÀ DELL'ARIA

UNI EN 15251 "Criteri per la progettazione dell'ambiente interno e per la valutazione della prestazione energetica degli edifici in relazione alla qualità dell'aria interna, all'ambiente termico, all'illuminazione e all'acustica"

UNI EN 1540:2001 "Atmosfera nell'ambiente di lavoro - Terminologia"

UNI EN 27243:1996 (ISO 7243) "Ambienti caldi - Valutazione dello stress termico per l'uomo negli ambienti di lavoro, basata sull'indice WBGT (temperatura a bulbo umido e del globotermometro)."

UNI EN 27726 :1995 (ISO 7726) "Ambienti termici. Strumenti e metodi per la misurazione delle grandezze fisiche."

UNI EN ISO 10551:2002 "Ergonomia degli ambienti termici - Valutazione dell'influenza dell'ambiente termico mediante scale di giudizio soggettivo"

UNI EN ISO 7726 "Ergonomia degli ambienti termici - Strumenti per la misurazione delle grandezze fisiche"

METROLOGIA E MISURAZIONE

ISO/IEC 17025 "General requirements for the competence of testing and calibration laboratories"

UNI EN 1434-6 "Contatori di calore, messa in servizio, controllo e manutenzione"

UNI EN ISO 10012 "Sistemi di gestione della misurazione - Requisiti per i processi e le apparecchiature di misurazione".

UNI EN ISO 7345:1999 "Isolamento termico - Grandezze fisiche e definizioni"

UNI/CEI/ENV 13005 "Guida all'espressione dell'incertezza di misura"

5. DEFINIZIONI E PARAMETRI

Densità del materiale [ρ] [Kg/m²] (UNI EN ISO 9251): esprime il rapporto tra la massa e il volume del materiale (caratterizza la massa superficiale richiamata nell'Allegato I del Dlgs 192/05 determinata in relazione alla porosità del materiale);

Permeabilità al vapore di un materiale [δ] [kg/msPa] (UNI EN ISO 13788 e UNI 10351) resistenza al passaggio del vapore acqueo (o fattore di resistenza igroscopica) [μ] (UNI EN 9346): esprimono il comportamento dei materiali rispetto al passaggio del vapore d'acqua e al comportamento termoigrometrico;

Permeabilità all'aria degli infissi (UNI EN 12207): resistenza al passaggio di aria mediante infiltrazione espressa in classi;

4. NORME DI RIFERIMENTO

5. DEFINIZIONI E PARAMETRI

Conduttività termica [λ] [W/mK] (UNI EN ISO 6946 e UNI 10351): proprietà termofisica caratteristica di ogni materiale, determinata in relazione al passaggio di calore attraverso il materiale, esprime la proprietà del materiale di condurre calore ed è grandezza caratteristica dei materiali per l'isolamento termico;

Conduttività termica radiativa o radiatività $[\lambda_r]$ [W/m²K] (UNI EN ISO 9288): definisce la variazione dello scambio di calore in funzione del gradiente termico e della conduttività termica, la radiatività caratterizza un materiale isolante in presenza di uno scambio termico solo radiativo;

Resistenza termica [ρ] [m²K/W] trasmittanza termica [v] [W/m²K] (UNI 7345): definiscono, rispettivamente, la resistenza al passaggio del flusso di calore dovuto ad una differenza di temperatura ed il reciproco della resistenza termica. La trasmittanza termica è definita come il flusso di calore che passa attraverso una parete per m² di superficie e per grado K di differenza tra la temperatura interna ad un locale e la temperatura esterna o del locale contiguo.

Questi valori possono essere espresso come valore termico dichiarato, se valutato mediante valori misurati in condizioni di riferimento, o valore termico di progetto, se i valori delle proprietà termiche "sono considerati come tipici della prestazione del materiale in quanto incorporato in un componente edilizio" (dalla UNI EN 12524).

5. DEFINIZIONI E PARAMETRI

Radiazione termica (UNI EN ISO 9288): radiazione elettromagnetica emessa alla superficie di un corpo opaco o internamente a un elemento di un volume semitrasparente; dipende dalla temperatura del corpo emittente ed ha un comportamento che incide sul comportamento termico nel campo di lunghezze d'onda compreso tra 0,1 mm e 100 mm;

Scambio termico per radiazione (UNI EN ISO 9288): scambio di energia tra corpi (ad una certa distanza l'uno dall'altro) per mezzo di onde elettromagnetiche; lo scambio termico per radiazione può avvenire anche nel vuoto e dipende dal fattore di forma tra le superfici affacciate o tra lo strumento di misura e l'oggetto della misurazione;

Flusso termico radiativo; flusso radiativo (UNI EN ISO 9288): flusso termico emesso, trasmesso o ricevuto da un sistema sotto forma di onde elettromagnetiche (ϕ) in Watt (W).

Corpo nero, (UNI EN ISO 9288): radiatore completo o radiatore di Plank: il corpo nero è quello che assorbe tutte le radiazioni incidenti per tutte le lunghezze d'onda, le direzioni e le polarizzazioni;

5. DEFINIZIONI E PARAMETRI

Valore termico di progetto (UNI EN 1745): proprietà termiche di un materiale per la costruzione o di un componente in condizioni interne ed esterne definite e tipiche per il prodotto quando incorporato nella costruzione;

Condizioni di riferimento (UNI EN 1745): condizioni di set-point al contorno identificate per la determinazione del valore termico di progetto, ad esempio lo scambio termico attraverso una parete è misurato avendo come condizioni di riferimento la temperatura interna ed esterna;

Temperatura esterna media giornaliera (UNI EN 15251): temperatura media esterna dell'aria durante un giorno nelle 24 h;

Temperatura operativa ottimale (UNI EN 15251): temperatura operativa alla quale il maggior numero degli occupanti percepisce la temperatura interna ottimale;

5. DEFINIZIONI E PARAMETRI

Ricambio d'aria (ventilation rate) (UNI EN 15251): quantità di flusso di aria esterna necessario per una stanza o per un edificio immessa dal sistema di ventilazione o mediante le infiltrazioni attraverso l'involucro edilizio. Il ricambio d'aria può avvenire mediante:

- infiltrazione da serramenti, da controsoffitti o altri componenti, da impianti;
- ventilazione naturale;
- ventilazione meccanica controllata (VMC);

Ambiente termico (Thermal Environment) (UNI EN 15251): ambiente nel quale, date le condizioni di temperatura operativa, temperatura media radiante, ventilazione e umidità relativa dell'aria, con o senza sistemi di riscaldamento/condizionamento, garantisce il comfort termico degli occupanti in relazione al loro vestiario ed attività metabolica, misurato attraverso gli indici PMV (voto medio previsto) e PPD (percentuale di insoddisfatti), ovvero garantisce la sensazione di benessere termico al maggior numero di occupanti con una percentuale di insoddisfatti inferiore al 10%. Le condizioni di set point di un ambiente termico determinano le caratteristiche della diagnosi energetica in sito;

Indoor air Quality (IAQ): qualità dell'aria interna, espressione che definisce le modalità di misurazione della qualità dell'aria degli ambienti confinati in relazione alla presenza di inquinanti, emissioni di CO₂ ed altre sostanze nocive, presenza di patologie microbiologiche, qualità e quantità della diluizione dell'aria esausta con aria pulita, tenuto conto della velocità dell'aria e umidità relativa.

www.pvcforum.it · www.serramentipvc.net





